

октябрь 2021

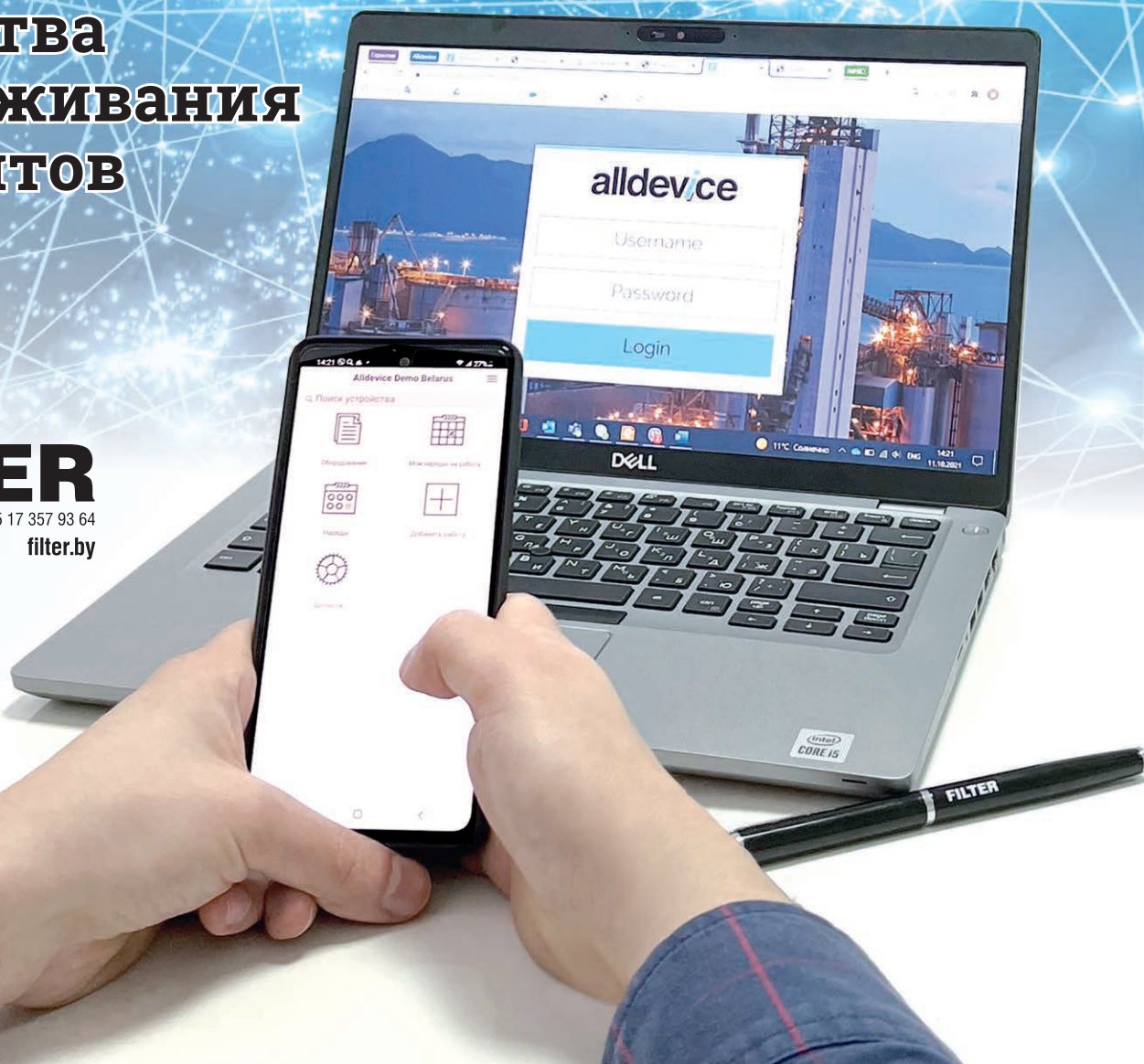
ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

**Alldevice – новый инструмент
СЗАО «Филтер» для улучшения
качества
обслуживания
клиентов**

FILTER

T. +378 17 357 93 63 Ф. +375 17 357 93 64
filter@filter.by filter.by



Мебельные отходы – в доходы

Стр. 2

Тепломодернизация зданий – резерв энергосбережения

Стр. 11–13, 22–23

Alldevice – новый инструмент СЗАО «Филтер»

Стр. 16

Для чего растить иву и вербу?

Стр. 18–21

Международный **день** **энергосбережения**

11 ноября 2021 года

Информационно-образовательная акция

**«Беларусь –
энергоэффективная
страна!»**



Экономное потребление ресурсов – это признак современного человека, осознающего свою ответственность перед планетой и собственными потомками. Снижение энергопотребления в доме и на рабочем месте должно стать ежедневной обязанностью, стать частью образа жизни. Так что лучший способ отметить Международный день энергосбережения – это начать рационально и эффективно использовать ресурсы прямо сейчас. И каждый день!

С наступающим праздником, коллеги!



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

№10 (288) октябрь 2021 г.

Учредители:

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

Редакция:

Начальник отдела Ю.В. Шилова
Редактор Д.А. Станюта
Дизайн и верстка В.Н. Герасименко
Реклама и подписка А.В. Филипович

Редакционный совет:

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

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 «Строительные
и дорожные машины» БНТУ

И.И. Лиштван, д.т.н., профессор, академик,
главный научный сотрудник Института
природопользования НАН 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,
руководитель НИЦ «Экологическая
безопасность и энергосбережение
на транспорте» БелГУТа

В.М. Полюхович, к.т.н.

В.А. Седнин, д.т.н., профессор, зав. кафедрой
промышленной теплоэнергетики
и теплотехники БНТУ

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.

В соответствии с приказом Высшей аттестационной
комиссии Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 84
журнал «Энергоэффективность» включен в Перечень на-
учных изданий Республики Беларусь.

Журнал зарегистрирован Министерством информации Ре-
спублики Беларусь. Свид. № 515 от 16.06.2009 г. Публику-
емые материалы отражают мнение их авторов. Редакция
не несет ответственности за содержание рекламных мате-
риалов. Перепечатка информации
допускается только по согласованию с редакцией.

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография»
Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4
Лиц. № 02330/39 от 25.02.2009 г.

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная.
Подписано в печать 22.10.2021. Заказ 3972. Тираж 900 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

Электротранспорт

- 1** Электрификация общественного транспорта продолжается
32 Первый электробус в Витебске расходует около 1,2 кВт·ч на 1 км пробега
П.Н. Дубовец

Вторичные материальные ресурсы

- 2** Максимальное использование отходов в энергетических целях и снижение использования углеводородных ресурсов в Республике Беларусь
М.П. Малашенко, Департамент по энергоэффективности

Возобновляемая энергетика

- 3** Создание потенциала для внедрения системы аукционов на возобновляемые источники энергии в Беларуси
Д. Станюта
14 Требования природоохранного законодательства к возведению и эксплуатации тепловых насосов
Д.Л. Дубовец, ОАО «УКХ «Минский моторный завод»

Энергоэффективное оборудование

- 4** Shuangliang Eco Energy – мировой лидер в производстве абсорбционных технологий
Михаил Прохоров, ООО «Межрегиональная энергетическая компания»

Выставки. Семинары. Конференции

- 6** Экономические и экологические аспекты тепло- и электрогенерации
Д. Станюта
11 Энергосбережение как один из основных инструментов повышения эффективности работы экономики: достигнутые результаты, цели на перспективу
М.П. Малашенко, Департамент по энергоэффективности

Энергосмесь

- 10, 24** Усовершенствован порядок строительства распределительных

электросетей в индивидуальной жилой застройке и другие новости

Вести из регионов

- 15** Подсчитана экономия от внедрения системы утилизации тепла выбросов в ОАО «Витебские ковры»
Ю.М. Ковалев
24 Объединяем усилия для устранения нарушений
И.В. Старовойтова
25 «SOS-Детская деревня Могилев» перешла на солнечную энергию
А.Н. Гиль

Энергосберегающее оборудование

- 16** Компьютеризированная система управления техническими обслуживаниями Alldevice – новый инструмент СЗАО «Филтер» для улучшения качества обслуживания клиентов
Глеб Шаковец, Надежда Петреева, СЗАО «Филтер»

Местные виды топлива

- 18** Кобринское ЖКХ реализует уникальный проект по выращиванию энергетической ивы
Д. Станюта
21 «Ляховичская вербочка» – белорусский пионер альтернативной энергетики
Николай Ракитный, газета «Наш край»

Энергоэффективный дом

- 22** Сотрудничество жильцов и коммунальщиков: новые примеры
А.В. Стальнюк, Д.А. Станюта

Научные публикации

- 26** Развитие возобновляемой энергетики в Российской Федерации: между экономикой, экологией и геополитикой
О.А. Кучинский, Институт управленческих кадров Академии управления при Президенте Республики Беларусь

Электротранспорт

Электрификация общественного транспорта продолжается

На декабрь 2020 г. в Беларуси действовало 7147 единиц городского транспорта, из них 1492 – на электричестве. Но важно заметить, что большая часть наземного электро-транспорта (более 1300 единиц) приходилась на обычные троллейбусы с «усиками», а вот троллейбусов с возможностью автономного хода насчитывалось на конец года немногим

более 100 единиц, электробусов еще меньше – 82 единицы. Таким образом, уже в прошлом году более 20% от всего наземного городского транспорта Беларуси являлось электрическим. А учитывая, что в июле 2021 г., по данным Минэнерго, количество электробусов на дорогах Беларуси перевалило за сотню, можно сказать, что процесс электрификации об-

щественного транспорта протекает благоприятно и доля электрического подвижного состава будет только расти. Цель правительства – достичь к 2025 г. среднеевропейского уровня в 30% соотношения электрического транспорта ко всему подвижному составу, осуществляющему пассажирские перевозки. ■

energoeffekt.gov.by

27–28 октября 2021 года в Минске состоялось заседание постоянно действующего семинара при Парламентском Собрании Союза Беларуси и России по вопросам строительства Союзного государства на тему «О практике применения законодательства Республики Беларусь и Российской Федерации в области обращения с отходами».

В семинаре приняли участие члены и депутаты палат Национального собрания Республики Беларусь и Федеральногоного

Собрания Российской Федерации, ответственные должностные лица Постоянного Комитета Союзного государства, представители министерств и ведомств, научно-го сообщества, профильных региональных структур, средств массовой информации Беларуси и России.

К обсуждению на семинаре были предложены 18 тем, отражающих различные аспекты обращения, сбора и учета твердых коммунальных отходов, максимизации использования вторичного

сырья, повышения экологической культуры и безопасности.

В ходе семинара в рамках темы 11 «Зеленая экономика – принцип устойчивого развития, экологичного производства, максимального использования вторичного сырья» выступил заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко. Предлагаем вашему вниманию тезисы его выступления.

М.П. Малашенко,
заместитель Председателя Госстандарта –
директор Департамента по энергоэффективности



МАКСИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ И СНИЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РЕСУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

За последние три десятилетия «зеленая» экономика не только заняла центральное место в глобальной повестке дня, но и выступает активным драйвером экономического роста, содействуя достижению целей устойчивого развития.

Практически все страны разрабатывают с учетом национальных особенностей «зеленые» меры в области развития энергетики, общественного транспорта и инфраструктуры, строительства экологических городов.

Страны ЕАЭС внедряют принципы «зеленой» экономики в такие сферы, как энергетика, транспорт, сельское хозяйство и здания. Общим для экологической политики всех стран является признание глобальной проблемы изменения климата и ее негативного воздействия на природу, здоровье человека, миграцию трудовых ресурсов, состояние различных отраслей экономики и др. Для их решения во многих государ-

ствах приняты национальные стратегии в области сокращения выбросов парниковых газов и адаптации к изменениям климата, а также реализуются конкретные меры, направленные на решение данной проблемы. Включены в «зеленую» повестку и программы развития сельского хозяйства, энергетики, лесного хозяйства, транспорта и других отраслей.

Конкретные шаги по развитию «зеленой» экономики также сделаны и в Республике Беларусь. Завершилась реализация первого Национального плана действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь на 2016–2020 годы. В настоящее время на утверждение в правительство внесен второй Национальный план по развитию «зеленой» экономики на 2021–2025 годы.

Основные институциональные изменения государственной политики в сфере управления отходами в Беларуси направлены на уменьшение объемов их

образования и предотвращение их вредного воздействия на окружающую среду, здоровье граждан и имущество, а также на максимальное использование отходов, в том числе за счет поэтапного использования полимерной упаковки с переходом на экологически безопасную упаковку. Для достижения данной цели реализуется ряд стратегических документов, включая:

– Национальную стратегию по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь до 2035 года, принятую Советом Министров 28 июля 2017 г. (далее – Национальная стратегия);

– Концепцию создания объектов по сортировке и использованию твердых коммунальных отходов и полигонов для их захоронения, принятую Советом Министров 23 октября 2019 г.;

– План мероприятий, направленных на поэтапное снижение использования полимерной упа-

ковки с ее замещением на экологически безопасную упаковку (утвержден Советом Министров 13 января 2020 г.).

В соответствии с Национальной стратегией предусмотрено энергетическое использование (сжигание) твердых коммунальных отходов (далее – ТКО). По мере создания региональных комплексных объектов по обращению с коммунальными отходами запланировано использование на цементных заводах страны RDF-топлива в объеме 155 тыс. т у.т. Кроме того, запланировано создание объекта по энергетическому использованию ТКО в Минске (сжигание смешанных ТКО объемом до 225 тыс. т у.т.).

На первом этапе Национальной стратегией предусмотрено осуществление производства RDF-топлива в Гродно на базе имеющихся производственных мощностей по сортировке и существующих объемов образования ТКО, так как основные потребители (цементные заводы) удалены от основных источников

сырья (Минск, Минская область). В дальнейшем производство RDF-топлива будет организовано на создаваемых региональных объектах по обращению с ТКО.

В Республике Беларусь, как и за рубежом, по-прежнему сохраняется значительный интерес к вопросам энергетического использования древесной биомассы. Потребителей прежде всего интересуют аспекты использования в качестве топлива древесных отходов, которые по различным причинам не находят технологического применения. Они являются вторичными топливными энергетическими ресурсами и выступают источником реальной экономики углеродных ресурсов (ископаемых ТЭР). Энергетическое использование древесных отходов, непригодных для технологического применения, способствует выполнению задачи по обеспечению энергонезависимости страны и улучшению использования лесосырьевых ресурсов, снижению себестоимости производимой тепловой энергии и сдерживанию роста

тарифов на теплоснабжение для потребителей.

Лесозаготовительными и деревоперерабатывающими предприятиями республики основная часть отходов деревопереработки используется в качестве топлива для производства тепловой энергии на собственных теплоисточниках либо реализуется населению и организациям, а также используется для производства топливных пеллет и брикетов.

При этом неурегулированным и проблемным вопросом является утилизация образующихся мебельных отходов. Департамент по энергоэффективности Госстандарта Республики Беларусь предлагает рассмотреть вопрос использования древесных отходов в виде мебели, изготовленной из плитного материала, в качестве топлива.

В настоящее время точно определить объем данных отходов не представляется возможным.

В общегосударственном классификаторе Республики Беларусь ОКРБ 021-2019 «Классификатор отходов, образующихся

в Республике Беларусь», утвержденном постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 09.09.2019 №3-Т, в группе 2 «древесные отходы производства и потребления» указанный вид отходов не прописан.

Соответственно, ведение учета таких отходов не осуществляется в отличие от вторичных материальных ресурсов.

Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции», принятым решением Совета Евразийской экономической комиссии от 15.06.2012 №32, определены: правила обращения на рынке, требования безопасности, оценка (подтверждение) соответствия, маркировка единым знаком обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза и др. Однако указанным регламентом не определены способы утилизации мебельной продукции после завершения ее жизненного цикла (срока эксплуатации).

Предложения в итоговый документ семинара – рекомендации

Для соблюдения принципов циркулярной экономики и с целью вовлечения в топливный баланс Республики Беларусь утилизации древесных отходов (мебели) считаем возможным предложить:

- рассмотреть вопрос определения возможности и методов сжигания данного вида отходов;
- разработать раздел «Утилизация» для включения в Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 025/20122012 «О безопасности мебельной продукции»;
- Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь включить в группу 2 «древесные отходы производства и потребления» ОКРБ 021-2019 «Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь» вид отходов «мебель (изделия) из плитного материала, потерявшая свои потребительские свойства».

Возобновляемая энергетика

«Создание потенциала для внедрения системы аукционов на возобновляемые источники энергии в Беларуси»

Онлайн-семинар под таким названием был организован Департаментом по энергоэффективности Госстандарта совместно с Международным агентством по возобновляемой энергии (IRENA) 11–12 октября 2021 года.

На семинаре были рассмотрены вопросы подготовки документации, требований к участникам аукционов, процесс выбора победителей и заключения контрактов, обеспечения наименьшей цены, реализации контрактов в срок, интеграции изменчивых возобновляемых источников энергии (ветра и солнца) в энергосистему.

Как отметил в ходе семинара заместитель директора Департамента по энергоэффективности Госстандарта Леонид Полещук, в настоящее время в Республике Беларусь прорабатывается переход от системы квотирования строительства возобновляемых источников энергии к аукционам. Существующая система квотирования строительства ВИЭ, созданная указами и постановлениями, в настоящее время выполнила свою функцию и обеспе-

чила упорядочивание ввода в эксплуатацию ВИЭ.

– Технологии ВИЭ постоянно совершенствуются и дешевеют, – подчеркнул Леонид Полещук. – Посредством аукционов привлечение ВИЭ на энергетический рынок перешло на качественно новый уровень. Аукционы пришли на смену стимулирующим тарифам в таких странах, как Китай, Япония, Германия, Сербия, Казахстан, Украина и представляют собой эффективный способ установления гарантированной конкурентной цены на энергию из ВИЭ на рынках по всему миру. По информации IRENA последние соглашения по покупке электроэнергии в проектах, реализуемых в 2021 году, фиксируют цены порядка 3,9 цента США за киловатт-час, что на 42% ниже, чем в 2019 году. Издержки на производство электроэнергии в солнечной энергетике продолжают падать. Каких-либо признаков ослабления данной тенденции не наблюдается.

Предполагается, что при переходе на систему аукционов по строительству установок ВИЭ в республике Беларусь госу-

дарство будет определять площадки для строительства, в том числе на землях, пострадавших от Чернобыльской катастрофы, а также тип и мощность установок с учетом наличия сетевой инфраструктуры, а также графика выдачи мощности с учетом эксплуатации Белорусской АЭС, требований по внедрению накопителей электрической энергии. Планируется, что инвестор, предложивший наименьшую цену и тариф на продажу электроэнергии электроснабжающей организации, будет определяться в режиме онлайн по результатам проведения торгов на товарно-сырьевой бирже. Оплату услуг товарно-сырьевой биржи планируется осуществить за счет средств участников аукционов и инвесторов. Такая система обеспечит всем претендентам равные условия, будет способствовать привлечению крупных мировых инвесторов, в том числе и производителей оборудования установок ВИЭ и обеспечит приобретение электроэнергии по наименьшей цене. ■

Д. Станюта

Михаил Прохоров,

ведущий специалист по абсорбционным холодильным машинам и тепловым насосам ООО «Межрегиональная энергетическая компания»

SHUANGLIANG ECO ENERGY – МИРОВОЙ ЛИДЕР В ПРОИЗВОДСТВЕ АБСОРБЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ООО «Межрегиональная энергетическая компания» входит в состав российско-белорусско-германской группы компаний ТЭС ДКМ и использует в своих проектах оборудование только ведущих заводов-изготовителей с заслуженной репутацией. Одним из наших глобальных партнеров является китайская компания *Shuangliang Eco Energy* – производитель абсорбционных технологий. Группа компаний ТЭС ДКМ работает с *Shuangliang* в части тригенерации по холоду и позиционирует сейчас на рынке продукт тепловых насосов для крупных промышленных объектов систем теплоснабжений и энергетики.

Компания *Shuangliang* представляет собой большой холдинг, основанный в 1982 г. Изначально компания начинала как военное производство, которое разрабатывало инновационные системы теплоснабжения подводных лодок и в результате выросло в двадцать два предприятия. Именно они первыми вышли на IPO в Китае и входят в десятку крупнейших промышленных корпораций этой страны.

Больше 30 лет компания занимается абсорбционной тема-

тикой и является крупнейшим поставщиком абсорбционных установок в мире (3500 установок в год). *Shuangliang* имеет свой собственный и единственный в мире научно-исследовательский институт, занимающийся абсорбционной тематикой. Фактически компания задает мировые стандарты по производству абсорбционных холодильных машин (АБХМ) и абсорбционных тепловых насосов (АБТН).

АБТН, которые производит *Shuangliang*, имеют единичную

мощность от 1 до 300 МВт. В мире нет других производителей с возможностью производства таких мощных тепловых насосов.

АБТН КОМПАНИИ SHUANGLIANG ПЕРВОГО ТИПА

Баланс теплового насоса первого типа, самого распространенного в мире, очень простой. Затрачивая 1 МВт высокотемпературной тепловой энергии (природного газа или пара), можно подтянуть в насос 0,65–0,8 МВт низкопотенциального сбросного тепла, получив 1,65–1,8 МВт полезной тепловой энергии. Фактически в составе 1,8 МВт полезной тепловой энергии горячей воды на какие-либо нужды только 1 МВт будет в виде топливной составляющей, а 0,65–0,8 МВт – в виде низкопотенциального тепла, которое, как правило, рассеивается в окружающую среду, а благодаря тепловому насосу, становится полезным.

Тепловой насос имеет определенно сложную конструкцию. Принцип работы АБТН построен по аналогии с электрическим тепловым насосом, только в электрическом насосе мы поднимаем тепловой потенциал низкотемпературного теплового потока до высокого за счет электроэнергии, а здесь для этого используется тепловая энергия. Принцип построен на сорбции, десорбции и испарении конденсации воды в условиях абсолютного глубокого вакуума, что позволяет отнимать энергию от низкопотенциального источника за счет вскипания воды, затем пары хладагента абсорбируются раствором бромида лития, и при конденсации это тепло возвращается на более высоком потенциале.

Технические параметры теплового насоса первого типа:

- Тепловая энергия на привод: пар до 0,8 Мпа, перегретая горячая вода, дымовые газы, боимассовое топливо, жидкое топливо (природный газ) и любой энергоноситель, в том числе используют коллекторы от солнечной энергии с термомаслом.

- Низкопотенциальное тепло: вода с температурой от 15°C до 60°C. В качестве ВЭРов могут выступать: оборотные циклы охлаждения заводов, фабрик, ТЭЦ; сточные воды очистных сооружений; системы кондиционирования предприятий.

- Область применения: с помощью теплового насоса можно поднимать потенциал сбросового тепла на 50°C. При подаче в АБТН низкотемпературного потока температурой 30°C можно получить на выходе из АБТН тепловую энергию в виде горячей воды температурой 80°C.

АБТН КОМПАНИИ SHUANGLIANG ВТОРОГО ТИПА

АБТН второго типа имеет другой массовый тепловой баланс. В нем сбросовая энергия в объеме 1 МВт, которая вносится в тепловой насос с температурой 90°C (вода), разделяется на два потока: на тепловую энергию, которая в объеме около половины сбрасывается на градирню и просто отводится охлаждением, и второй поток, который отводится с более высоким потенциалом. Как правило, заинтересованные в утилизации этой энергии посредством АБТН второго типа – это предприятия (спирт-заводы), у которых есть огромные потоки сбросной энергии температурой 80–100°C и есть потребность в паре низкого давления для технических процессов. Использование АБТН второго типа позволяет вернуть в цикл половину полезной энергии.

Тепловая энергия на привод

1.0



Низкопотенциальное (бросовое) тепло

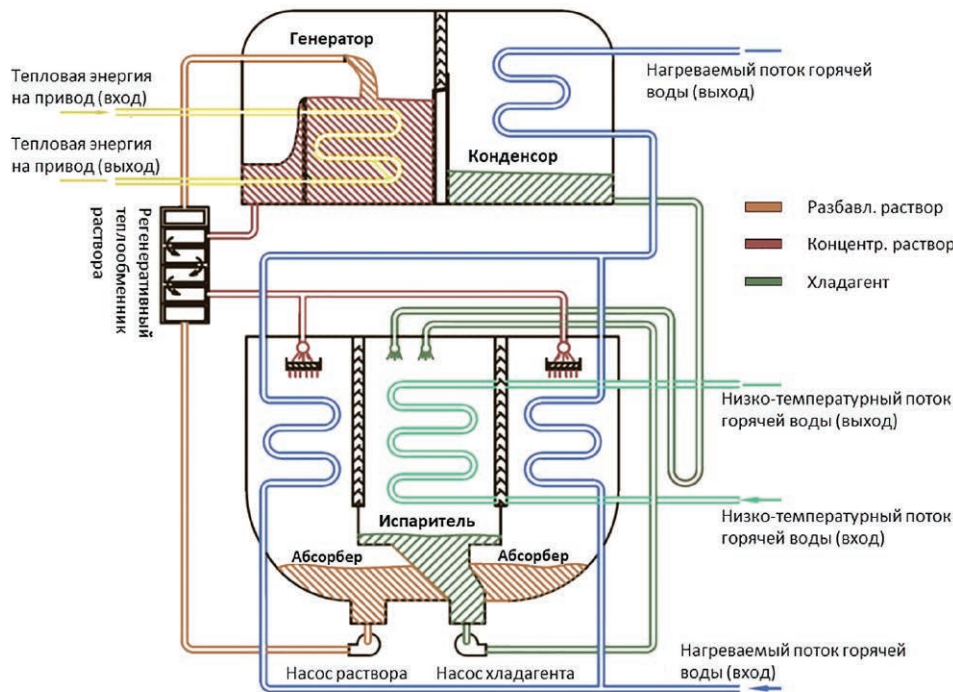
0.65 – 0.8



Полезная тепловая энергия для нужд производства и отопления

1.65 – 1.8

◆ Тепловой баланс АБТН первого типа



◆ Принципиальная схема работы теплового насоса первого типа компании Shuangliang

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ АБТН
ПЕРВОГО ТИПА КОМПАНИИ
SHUANGLIANG**

Испаритель

Испаритель состоит из теплообменных трубок (материал трубок подбирается для удовлетворения требований эксплуатации на оборотной воде с показателями, заявленными заказчиком), торцевых крышек, системы капельного распыления хладагента, камеры сбора хладагента. Низкотемпературный поток горячей воды из внешней системы поступает в испаритель через торцевую крышку и проходит через теплообменные трубки. Тепло отработанной горячей воды поглощается хладагентом, распыляемым над трубами, так, что отработанный поток низкотемпературной горячей воды выходит из устройства с пониженной температурой. После поглощения тепла от отработанной горячей воды вода хладагента испаряется и затем поступает в абсорбер. Все компоненты испарителя смонтированы в основном корпусе установки.

Абсорбер

Абсорбер состоит из теплообменных трубок (материал трубок – нержавеющая сталь), торцевых крышек, системы капельного распыления раствора, камеры сб-

ра раствора. Раствор бромида лития (LiBr) обладает повышенными абсорбирующими свойствами к водяному пару при определенных условиях (низкая температура и высокая концентрация). Когда раствор LiBr орошает теплообменные трубки, он одновременно поглощает пары хладагента, образующиеся в испарителе, и его температура повышается. Нагреваемый поток горячей воды поступает в теплообменные трубки абсорбера и извлекает тепло из раствора, чтобы раствор мог дополнительно поглощать пары хладагента. Затем, после нагрева в абсорбере, нагреваемый поток горячей воды поступает в конденсатор. Раствор после поглощения паров хладагента разбавляется до слабого раствора. Разбавленный раствор собирается на дне абсорбера, а затем перекачивается в генератор для последующей концентрации.

Генератор

Генератор представляет собой кожухотрубную конструкцию, состоящую из корпуса, теплообменных трубок, сепаратора, опорных элементов и т.д. Насыщенный пар, проходящий через теплообменные трубки, нагревает слабый раствор, которым заполнен корпус генератора. Пары хладагента генерируются и направляются в конденсатор,

в то время как слабый раствор концентрируется до сильного раствора и возвращается обратно в абсорбер. Насыщенный пар после выделения скрытой теплоты конденсируется, и конденсат выходит из генератора через узел герметизации конденсата.

Конденсор

Конденсор состоит из корпуса, теплообменных трубок (материал трубок – нержавеющая сталь), трубной доски и торцевых крышек. Нагреваемый поток горячей воды поступает в теплообменные трубки конденсатора после предварительного нагрева в абсорбере, а горячие водяные пары хладагента из генератора конденсируются на трубках поверхности теплообмена, дополнительно нагревая поток горячей воды. На выходе из генератора поток горячей воды достигает расчетной температуры и готов для подачи потребителям. Хладагент собирается после конденсации и поступает в испаритель через U-образную трубку. Давление в генераторе и конденсаторе находится на одном уровне.

Теплообменник раствора

Регенеративный теплообменник кожухотрубного типа состоит из теплообменных трубок, трубной доски, передней и задней поворотных камер. Разбавленный раствор про-

ходит внутри труб, а концентрированный раствор – в корпусе теплообменника. Концентрированный раствор нагревает поток разбавленного раствора, поступающего в генератор, и одновременно охлаждается перед возвращением в абсорбер.

Конденсатный теплообменник

Конденсатный теплообменник кожухотрубного типа состоит из теплообменных трубок, трубной доски и торцевых крышек. После того как пар прошел по трубам генератора и передал тепловую энергию хладагенту из абсорбера, он направляется в конденсатный теплообменник, где его температура дополнительно понижается, и он конденсируется. Охлаждение и конденсация пара осуществляются за счет направления части потока нагреваемой воды через конденсатный теплообменник. Применение конденсатного теплообменника позволяет максимально полно использовать тепловую мощность пара и повысить эффективность теплового насоса в целом.

АБТН на промышленном предприятии снижает затраты топливных ресурсов и, главное, финансовые затраты на отопление и горячую технологическую воду в годовом разрезе минимум на 40–50%.

Группа компаний ТЭС ДКМ предлагает комплексные решения под ключ на базе абсорбционных теплового насосов, которые подбираются индивидуально исходя из потребностей проекта. Специалисты нашей компании произведут экспресс-ТЭО и проанализируют возможность применения АБТН на любом предприятии, где есть низкотемпературные сбросные потоки. ■



ООО «Межрегиональная энергетическая компания»
Группа компаний ТЭС ДКМ
e-mail:
Mikhail.prokhorov@iec-energy.com
Тел. моб.: +375 29 628 09 30
раб.: +375 17 396 51 13
факс.: +375 17 396 51 12
сайт: www.iec-energy.by / www.iec-energy.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕПЛО- И ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИИ

Заметки о XXV Белорусском энергетическом и экологическом форуме

Юбилейный XXV Белорусский энергетический и экологический форум, проходивший в Минске с 12 по 15 октября, остается одним из самых крупных в странах СНГ и Балтии мероприятий подобной тематики.



Приуроченный к 90-летию Белорусской энергосистемы, форум содействовал инновационному развитию топливно-энергетического, нефтехимического и производственных комплексов, представил современное оборудование и технологии для производства и распределения электрической и тепловой энергии, автоматизированные системы, энерго- и ресурсосберегающие технологии.

В дни форума состоялись конференции, семинары, круглые столы, на которых были представлены современные технологические решения в области энергетики, нефтехимии, энергосбережения и экологии. Активное участие в организации целого ряда мероприятий принимал Департамент по энергоэффективности Госстандарта. Участники мероприятий форума обсудили эконо-

мические и экологические аспекты тепло- и электрогенерации, перспективы развития «зеленой» экономики, актуальные вопросы в области повышения энергоэффективности и энергосбережения, развития в стране электротранспорта, цифровизации топливно-энергетического, производственного и нефтехимического комплексов.

В этот раз на выставке EnergyExpo, традиционно входящей в программу форума, свои достижения представили около 200 компаний и организаций из 7 стран. В конгресс-холле и конференц-зале форума обсуждались продукты и технологии, участвующие в Республиканском конкурсе «Лидер энергоэффективности 2021», состоялся конкурс инновационных и стартап-проектов «Belarus Energy Award 2021».

На открытии форума Председатель Госстандарта Валентин Татарицкий, говоря о результатах работы в сфере энергосбережения, об уровне энергоэффективности отечественной экономики, отметил: «Сегодня энергоемкость производимого в республике ВВП сопоставима с уровнем развитых стран со схожими климатическими условиями. А среди промышленно развитых стран-соседей СНГ энергоемкость ВВП Беларуси ниже на 30% по отношению к аналогичному показателю Российской Федерации и на 40% – Украины».



«Политика энергосбережения предусматривает в качестве долгосрочной цели снижение энергоемкости ВВП до среднемирового уровня и максимально возможное вовлечение в топливный баланс местных топливно-энергетических ресурсов», – выделил основные задачи Председатель Госстандарта. Валентин Татарицкий пожелал всем плодотворной работы, новых полезных контактов и перспектив для развития сотрудничества и партнерства.

Большой интерес на EnergyExpo 2021 вызвал стенд Департамента по энергоэффективности, оформленный в яркий зеленый цвет, который символизирует экологиче-





скую составляющую деятельности, зеленые энергоресурсы, энергосбережение. Один из организаторов участия Департамента по энергоэффективности в форуме, начальник отдела правовой работы, кадровой политики и коммуникаций Виталий Крещкий проследил за тем, чтобы каждый посетитель стенда Департамента по энергоэффективности имел возможность получить здесь свежий номер научно-практического журнала «Энергоэффективность».

Заместитель председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко рассказал о тематической направленности экспозиции, отметив одну из важнейших задач, решаемых сегодня государственным органом – повышение энергоэффективности многоквартирных жилых домов, представил способы ее реализации – от замены окон до внедрения индивидуальных приборов учета тепловой

энергии; ознакомил с успешными примерами и практикой применения Указа Президента Республики Беларусь от 4 сентября 2019 г. № 327 «О повышении энергоэффективности многоквартирных жилых домов»; с различными возможностями вовлечь граждан в реализацию мероприятий по повышению энергоэффективности многоквартирного жилого фонда, с существующими в Республике Беларусь мерами государственной поддержки в этой сфере.

Михаил Малашенко поблагодарил уважаемых гостей экспозиции за внимание и выразил уверенность, что деловая программа XXV Белорусского энергетического и экологического форума, его выставочные мероприятия расширят возможности для обмена инновациями, передовыми технологиями и лучшим опытом, станут отправной точкой создания совместных разработок и проектов, в том числе в области энергосбереже-



ния. Руководитель пообещал, что Департамент по энергоэффективности внесет в это свой вклад, проведя ряд мероприятий, в ходе которых участники смогут обсудить самые актуальные и волнующие вопросы в сфере энергосбережения и энергоэффективности.

В фокусе энергоэффективности – многоквартирные здания

Первым из таких мероприятий стал организованный Департаментом по энергоэффективности совместно с Минэнерго и МЖКХ круглый стол «Повышение энергоэффективности и комплексное использование электроэнергии для жизнеобеспечения многоквартирных жилых домов». Его основной темой стало обсуждение вопросов по повышению энергоэффективности многоквартирных жилых домов в целях снижения теплотребления и создания условий для участия граждан и юридических лиц в реализации мероприятий, направленных на эффективное и рациональное использование тепловой энергии, а также по использованию электроэнергии для стопроцентного жизнеобеспечения многоквартирных жилых домов.

Открывая круглый стол, заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности М.П. Малашенко отметил, что более 39% всей тепловой энергии, вырабатываемой в стране, потребляется в секторе жилищно-коммунального хозяйства:

– Если даже мы не видим ту работу, которую ежедневно выполняют люди на местах, сотрудники и министерство ЖКХ, наши энергетики, строители, то ежегодно вводится в эксплуатацию более 4 млн квадратных метров многоквартирного жилищного фонда. Вместе с тем на протяжении уже десятка лет потребление энергоресурсов в секторе ЖКХ не растет. Это говорит о том, что каждую минуту коммунальщики делают нашу жизнь более комфортной и делают все для того, чтобы наша жизнь не дорожала в связи с поставкой 84% энергоносителей из-за рубежа. Этот сегмент для нас стратегический. В нем есть огромные резервы для экономии топливно-энергетических ресурсов. Этому и посвящен наш круглый стол. На протяжении уже 20–30 лет наши зарубежные партнеры также делают упор на энергосбереже-





ние в секторе конечного потребления ЖКХ. Это также говорит о серьезности для государства рассматриваемых на круглом столе вопросов.

Как отметил первый заместитель министра ЖКХ Геннадий Трубило, на протяжении уже многих лет министерство жилищно-коммунального хозяйства и Департамент по энергоэффективности Госстандарта решают вопросы вовлечения граждан в повышение энергоэффективности. В 2019 году был принят Указ Президента Республики Беларусь № 327 «О повышении энергоэффективности многоквартирных жилых домов», которым регламентирован порядок организации, проведения и финансирования тепловой модернизации жилья. В указе предусмотрено до 50% безвозмездной субсидии от государства, рассрочка оплаты до 10 лет при проведении тепломодернизации домов с отрицательными техническими характеристиками.

«Жилые дома, построенные до 1996 года, составляют до 80% жилфонда и потребляют в среднем вдвое больше тепла, чем современные жилые дома и дома, построенные в странах Евросоюза, – отметил Геннадий Трубило. – Мы также изучали зарубежные подходы к утеплению и тепломодернизации жилищного фонда, работая над проектом данного указа в течение двух лет. Сегодняшний семинар призван показать первые примеры реализации указа №327. Работа идет нелегко, проводятся собрания, людей приходится убеждать».

Первый заместитель министра ЖКХ выразил надежду на то, что процесс пойдет, «потому что теплоснабжение – это не только одна из самых важных, но еще и одна из самых дорогих жилищно-коммунальных услуг. (На отопление приходится около 30% извещения об оплате ЖКУ в зимнее время.) И она дешевле не будет. Поэтому обсуждение вопросов, вынесенных на круглый стол, нацелено на то, чтобы выработать механизмы, предпринять определенные шаги к тому, чтобы убедить население вкладывать собственные ресурсы в проведение энергоэффективных мероприятий и тем самым экономить электро- и теплотенергию».

Начальник жилищно-эксплуатационного участка Климовичского УКП «Коммунальник» Ирина Никитенко и главный инженер КУП «ЖКХ Первомайского района г. Минска» Павел Шейпак рассказали об опыте повышения энергоэффективности многоквартирных жилых домов в своих городах. В свою очередь модератор дискуссии Михаил Малашенко задал присутствующим справедливый вопрос: почему в Климовичах реализована тепломодернизация по указу №327 уже в двух домах, а в Минске – пока только в одном.

Директор Агентства энергоэффективности в жилом секторе (Литва) Валиус Сербента поделился опытом своей страны в проведении энергоэффективных мероприятий в многоквартирных жилых домах. По его словам, к настоящему времени счетчики измеряют поставку тепла (на уровне дома), холодной и горячей воды (на уровне квартиры) в 100% многоквартирных домов. Во всех квартирах заменены окна, в 95% домов установлены тепловые пункты. Комплексная модернизация может экономить около 50% тепловой энергии.

Кроме того, участники обсудили вопросы использования электроэнергии для целей отопления и горячего водоснабжения в новых жилых микрорайонах, особенности эксплуатации энергоэффективных зданий, концепцию проекта «Дом нулевой энергии» для условий Беларуси.

В дискуссии приняли участие и представители ГПО «Белэнерго». Начальник управления стратегического развития ГПО «Белэнерго» Андрей Негодько совместно с заведующим группой отдела проектирования энергетических систем РУП «Белэнергосеть-проект» Андреем Смольским представили доклад «Использование электроэнергии для целей отопления и горячего водоснабжения в новых жилых микрорайонах».

«Электрический транспорт: реальность и перспективы»

13 октября при поддержке Минэнерго и ГПО «Белэнерго» состоялась III научно-практическая конференция «Электрический транспорт: реальность и перспективы». Ее участниками стали представители органов государственного управления, производственных, энергетических и транспортных предприятий, научных и проектных учреждений, компаний-автодилеров, сетей автозаправочных станций, учебных заведений и ИКТ-компаний.

Модерировал конференцию начальник управления стратегического развития и внешнего инвестиционного сотрудничества Минэнерго Андрей Зорич. В ходе своего выступления он отметил, что энергоснабжающие организации системы Минэнерго не только участвуют в создании инфраструктуры, но и сами являются пользователями электромобилей, с 2019 года в эксплуатации находятся 9 машин; учитывая положительный опыт их эксплуатации, до конца текущего года планируется приобретение еще 12 таких электромобилей.

«Министерство энергетики заинтересовано в развитии новых направлений, позволяющих увеличить энергопотребление в стране, и развитие электротранспорта относится к таким направлениям, – отметил Андрей Зорич. – С появлением БЕЛАЭС любое направление, которое позволяет увеличить электропотребление в стране, является важным и необходимым. Поэтому сегодня мы обсуждаем вопросы увеличения количества электротранспорта. Его сейчас не так много,



как у наших соседей, но потребление такого вида транспорта растет, и это радует».

Олег Быцко, генеральный директор ОАО «Белкоммунмаш», выступил с докладом о переходе к экологически чистым пассажирским перевозкам и электрификации общественного транспорта. Докладчик рассказал о тенденциях на рынке электрического транспорта, а также продемонстрировал проекты по обновлению троллейбусного и автобусного парков. «В нашем модельном ряду имеются троллейбусы с автономным ходом, электробусы с различными видами зарядки, трамвайные вагоны, – подчеркнул Олег Быцко. – Кроме того, мы разработали первую модель электробуса с функцией ночной зарядки. Своим участием мы хотели показать, насколько широк модельный ряд той техники, которую мы выпускаем для белорусских потребителей, и попытаться продвигать нашу продукцию на внешние рынки».

О перспективах разработки и внедрения дизель-троллейбусов рассказал заместитель генерального конструктора по АСУП ОАО «БелАЗ» Николай Бигель. «Интерес к электрическому транспорту растет по всему миру, и «БелАЗ» не остается в стороне», – отметил спикер.

Начальник управления перспективных энергетических технологий РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» Александр Никитенко рассказал о динамике рынка услуг по зарядке электромобилей и потенциале электромобильного транспорта в Республике Беларусь.

Декан автотракторного факультета Белорусского национального технического университета Денис Капский представил доклад «Развитие сети зарядных станций в Беларуси».

Насыщенная программа мероприятия завершилась обсуждением актуальных вопросов и подведением итогов конференции.

Семинар участников конкурса «Лидер энергоэффективности 2021»

Семинар участников Республиканского конкурса на соискание премии по энергоэффективности «Лидер энергоэффективности 2021», целью которого является презентация лучших энергоэффективных материалов, систем и технологий, применяемых в строительстве, сфере жилищно-коммунального хозяйства, энергетике, прошел 14 октября в рамках деловой программы EnergyExpo 2021. Организаторы конкурса отмечают, что в этом году состав его заявителей очень разнообразен, а их число превысило 100 номинантов.

Модератором семинара выступил заместитель директора Департамента по энергоэффективности Госстандарта, пред-



седатель оргкомитета конкурса «Лидер энергоэффективности» Леонид Полещук. Он отметил: «В этом году было подано более 100 заявок на конкурс. И мы рады, что количество участников растет. Новые продукты, которые вы нам презентуете, помогут повысить эффективность наших энергосистем, автоматизировать их, сделать экологичнее».

Открыл семинар Андрей Толмач, директор ООО «Аналитика и мониторинг». В своем выступлении он рассказал о платформе «ANMO» – программно-аппаратном комплексе промышленного мониторинга, визуализации и диспетчеризации данных, – а также о его применении на практике в различных отраслях.

Директор филиала «Предприятие средств диспетчерского и технологического управления» РУП «Гродноэнерго» Александр Мазуркевич представил на семинаре автоматизированную систему контроля состояния изоляции предизолированных трубопроводов. Система предназначена для постоянного мониторинга и контроля состояния трубопроводов. С ее помощью можно обнаружить дефекты, быстро определить их местонахождение, понять, каковы эти дефекты по характеру, и своевременно принять меры для их устранения.

ОАО «Белинвестбанк» как финалист конкурса представило свои «зеленые» продукты, созданные в рамках «ЭкоСистемы» банка. Тем самым была сделана серьезная заявка на победу в номинации «Зеленые технологии и продукты».

Также участники семинара рассмотрели инструменты финансирования для реализации экологических проектов, энергоэффективные турбокомпрессоры, «умную» базу Бельничского РЭС, применение геоинформационных систем в энергетике и другие проекты.

В завершение мероприятия Леонид Полещук поблагодарил участников за интересные выступления и пожелал им и дальше принимать участие в конкурсе «Лидер энергоэффективности».

Belarus Energy Award 2021

Молодые ученые, учащиеся колледжей и университетов, а также все, кто интересуется энергетикой и экологией, могли принять участие в конкурсе инновационных и стартап-проектов Belarus Energy Award 2021. В рамках XXV юбилейного Белорусского энергетического и экологического форума состоялось подведение его итогов. Организаторами мероприятия выступили Минский городской технопарк, Минобразования и ЗАО «Техника и коммуникации». В этом году в состав жюри конкурса впервые вошел представитель Департамента по энергоэффективности Госстандарта.

Стартапы конкурса должны иметь перспективу дальнейшего масштабирования, а их тематика должна быть в русле Белорусского энергетического и экологического форума: энергетика, экология, энергосбережение, электроника, технологии для нефтехимической отрасли, светотехника, атомная энергия, водные и воздушные технологии, «умный» город. Молодым людям важно было не только презентовать инновационные идеи, но и сделать их коммерческими. Поэтому в ходе презентаций авторы уверенно называли долю рынка, предполагаемые инвестиции, выручку и годовую прибыль от реализации своих проектов. А также рентабельность, которая, кстати, в большинстве стартапов превышала 20%.

В номинации «Лучший инновационный проект» были представлены 12 разработок: производство персонального электрического транспорта, инновационная детская присыпка, модульность в измерительных приборах, материал для создания заграждений при проведении работ по ликвидации аварийных разливов нефти, система мониторинга концентрации метана, Waste Management System, автономный робот для игры в бильярд, Health Master, безотходная переработка гранитных отсеков, зеленая дезинфекция, керамические материалы для 3D-печати, пористые керамические материалы медицинского назначения. ▶

В номинацию «Лучший молодежный проект» было отобрано 9 разработок: проект получения бумаги из тростника ZNOVA, антибактериальное электрохимическое композиционное покрытие, подушка для инвалидной коляски с подогревом, оптимизация технологии получения белой сажи, дезинфицирующие средства, система мониторинга параметров здоровья человека, использование дронов для обработки сельскохозяйственной местности, универсальная турбодетандерная установка компании «ТурбоСфера», технология производства кисломолочного продукта из молочной сыворотки.

В состав жюри вошли Елена Щемелева, руководитель конкурса Start-up-проектов «Belarus Energy Award», Андрей Шеко, директор Ассоциации «Робототехника и искусственный интеллект», Дмитрий Примак, начальник управления развития экосистемы Белагпропромбанка, Сергей Енин, исполнительный директор ООО «Информационное общество», заместитель директора ЗАО «Техника и коммуникации», Анатолий Гришанович, директор международного фонда инновационного развития СНГ, Виталий Крецкий, начальник отдела правовой работы, кадровой политики и коммуникаций Департамента по энергоэффективности Госстандарта, Александр Шляев, исследователь, ментор, инвестор, Евгений Мальчевский, директор технопарка «ИнКата» и Владимир Давидович, директор минского городского технопарка.

В номинации «Лучший инновационный проект» первое место было отдано «SILVERSIL – зеленой дезинфекции». Автор проекта директор ООО «Аргентум Груп» Татьяна Самсонова характеризовала его как эффективную органическую дезинфекцию, дающую 100% защиты от всех вирусных инфекций (COVID-19), бактерий, грибов на длительное время (30 дней).

В номинации «Лучший молодежный стартап-проект» лучшим был призван проект



ZNOVA, который за два года сумел развиваться в уникальную бизнес-компанию. Проект ZNOVA стремится возродить и передать будущим поколениям древний способ изготовления бумаги, например, из тростника. Реализуется он на базе гимназии №1 г.п. Зельва под руководством учителя химии Натальи Гром. Изготовлением бумаги занимаются школьники. Они сами заготавливают сырье и делают разнообразную продукцию: экоупаковку от тонких пакетов до плотных картонных коробок, открытки, фотоальбомы, стаканчики для рассады, игольницы. В будущем эта уникальная, экологическая, биоразлагаемая бумага может стать брендом поселка, а то и всей страны, верят участники проекта.

В 2020 году проект стал победителем конкурса экологических проектов Belarus Green Awards, а также призером, занявшим второе место в Республиканском конкурсе инновационных проектов в номинации «Лучший инновационный проект». Получив финансирование, закупили оборудование для обустройства мастерской по изготовлению не-

древесной бумаги. Здесь научились также изготавливать бумагу из соломы, кукурузы, сухих листьев и травы, а также съедобную упаковку. На сегодняшний день команда ставит целью запустить производство экоупаковки из тростниковой бумаги, что не только поможет решению экологических проблем, но и создаст дополнительные рабочие места в поселке.

Невозможно обойти вниманием оба проекта, представленные колясочницей Юлией Стефняк, учащейся 4 курса Минского радиотехнического колледжа. Призами конкурса были отмечены и ее «Подушка для инвалидной коляски с подогревом INWarmt», и система мониторинга параметров здоровья человека.

Победителей конкурса награждали Григорий Бондарев, директор ЗАО «Техника и коммуникации», и Владимир Давидович, директор Минского городского технопарка. Кроме наград победители получили возможность сотрудничества с авторитетными белорусскими и российскими индустриальными и технопарками.

«Участники конкурса получают возможность уже со следующей недели участвовать в наших семинарах, – отметил директор Минского городского технопарка Владимир Давидович. – Это позволит им себя «агрегировать» – научиться правильно делать презентации, научиться готовить расчеты для своих инновационных проектов и представлять их будущим заказчикам».

«Участники конкурса представили множество проектов различной тематики и степени готовности, что было очень увлекательно и познавательно. Благодаря EnergyExpo нам удалось собрать много людей с горящими глазами в рамках одного мероприятия, – отметил один из членов экспертного жюри, подводя итоги конкурса. – Участникам я бы хотел пожелать не опускать руки, продолжать работать над проектами, которые в будущем станут решением проблем общества».

Д. Станюта

Энергосмесь

Усовершенствован порядок строительства распределительных электросетей в индивидуальной жилой застройке

Президентом Республики Беларусь 5 октября 2021 г. принят Указ № 381 «О строительстве распределительных электрических сетей». Документ направлен на совершенствование порядка строительства распределительных электрических сетей, его финансирования, а также создания условий для использования физиче-

скими лицами электрической энергии для нужд отопления, горячего водоснабжения и пищевого приготовления.

Согласно принятому Указу энергоснабжающие организации выступают заказчиками по проектированию и возведению электрических сетей для электроснабжения обособленных жилых домов и по проек-

тированию и реконструкции таких сетей для электроснабжения индивидуальной жилой застройки.

Финансирование проектирования и возведения распределительных электрических сетей к земельным участкам, предоставленным физическим лицам для строительства и (или) обслуживания обо-

собленных жилых домов, электроустановки которых подключаются к распределительным электрическим сетям энергоснабжающих организаций, осуществляется за счет средств этих физических лиц на основании договоров на инвестирование с энергоснабжающей организацией. ■

minenergo.gov.by

М.П. Малащенко,
заместитель Председателя Госстандарта –
директор Департамента по энергоэффективности



ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЭКОНОМИКИ: ДОСТИГНУТЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ЦЕЛИ НА ПЕРСПЕКТИВУ

Круглый стол «Повышение энергоэффективности и комплексное использование электроэнергии для жизнеобеспечения многоквартирных жилых домов», Минск, 13 октября 2021 года

На долю жилого фонда Беларуси приходится порядка 39,6% произведенной в стране тепловой энергии. Таким образом, один из основных резервов энергосбережения находится в жилищном фонде.

Из 58,3 млн Гкал тепловой энергии, которые потреблены в стране, 23,1 млн Гкал пришлось на многоквартирный жилой фонд. На производство такого количества тепловой энергии необходимо затратить 3,328 млрд куб. м природного газа. Весь природный газ импортируется из-за пределов Республики Беларусь. Сумма его покупки составляет на уровне 550 млн долларов США.

Многokвартирный жилищный фонд республики составляет 187,5 млн кв. м жилья. Когда мы обосновывали принятие Указа Президента Республики Беларусь № 327 «О повышении энергоэффективности многоквартирных жилых домов» и когда правительство принимало решение, данная цифра составляла 177 млн кв. м. Прошло два года, эта цифра увеличилась практически на 10 миллионов, ну а потребление тепловой энергии осталось на прежнем уровне – 22–23 млн гигакалорий.

Более 80% многоквартирного жилого фонда введено в эксплуатацию с учетом норм и правил, существовавших до 1996 года. То есть более 80% многоквартирного жилого фонда – это неэффективный жилфонд.

Современные стандарты и нормы, предъявляемые к многоквартирному жилью, предусматривают теплопотребление 90–60 кВт·ч/кв. м в год и менее. У нас же 40% зданий потребляют от 121 до 160 кВт·ч/кв. м в год, то есть практически в два с половиной раза больше; и всего лишь 9% жилого фонда соответствуют нормам и требованиям XXI века.

На слайде 1 видно, что наибольшие потери тепловой энергии происходят в старом жилом фонде через крышу, неутепленные окна и стены, вентиляционные шахты.

С такой же проблемой в жилфонде столкнулись в соседней Литве. У них 80% многоквартирных домов, построенных по нормам и правилам до 1993 года, также имеют проблемы с теплоизоляцией. В 2004 году в Литве была принята программа модернизации многоквартирных жилых домов, основной целью которой ставилось снижение потребления тепловой энергии именно в частном жилом фонде.

Примечательно, что около десяти лет назад в Литве более 90% респондентов выступали против энергоэффективных мероприятий в старом жилом фонде. Почти 40% из них утверждали, что лучше снести старый жилищный фонд и построить новый. Но уже более 25 лет работа с населением

проводится ежедневно и ежечасно. Цифры показывают, что при себестоимости нового жилья 1800–2000 евро за кв. м для того, чтобы сделать жилищный фонд современным, в среднем необходимо вложить порядка 180–190 евро на 1 кв. м. Аргументы о том, что собственник получит комфорт, тепло и уют прямо сейчас, сыграли важную роль у наших соседей. Внедрение энергоэффективных мероприятий улучшает внешний вид здания. Отвечая на вопрос о том, почему согласились на модернизацию, респонденты на первое место ставят комфорт проживания в современном доме. Сейчас большинство населения – за тепловую модернизацию.

В целях снижения теплопотребления многоквартирных жилых домов и создания условий для участия граждан в реализации мероприятий, направленных на эффективное и рациональное использование тепловой энергии в многоквартирных жилых домах, принят Указ Президента Республики Беларусь от 04.09.2019 № 327 «О повышении энергоэффективности многоквартирных жилых домов».

Утепление наружных стен, кровли и подвала
Утепление (тепловая модернизация здания) необходима, чтобы уменьшить потери тепловой энергии через:



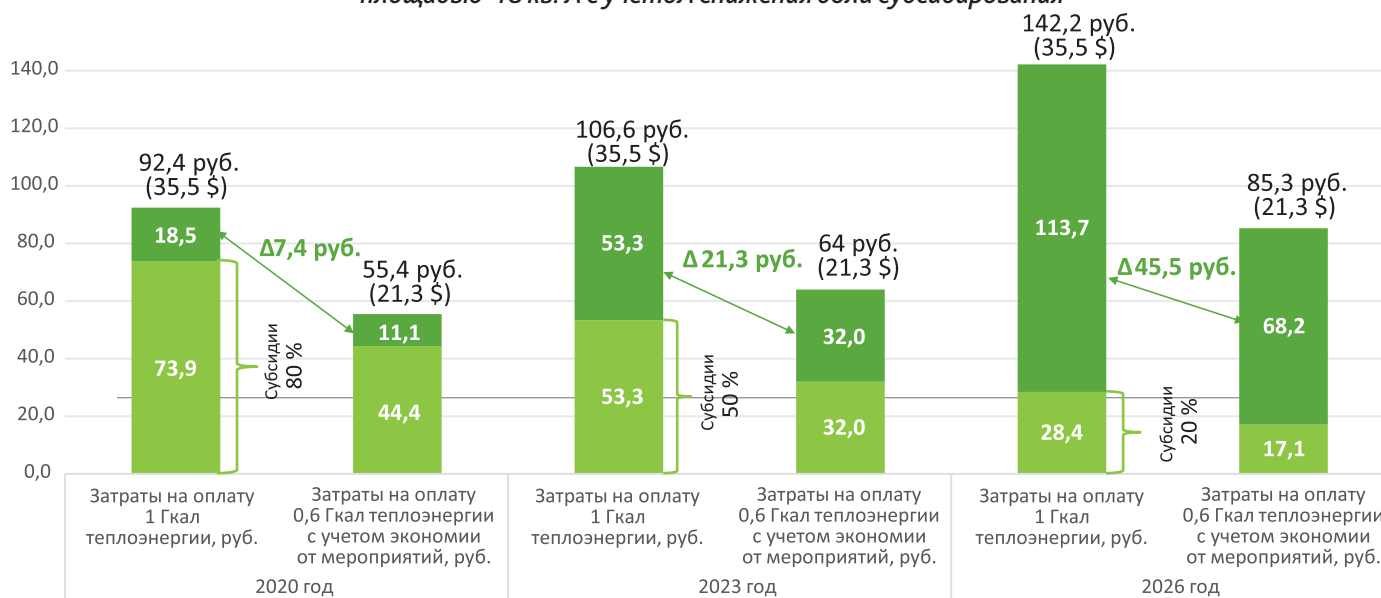
крышу (9% потерь). Потери тепла могут быть выше, если площадь крыши большая;

неутепленные окна (18% потерь);

неутепленные стены (45% потерь). Утепление наружных стен может принести самую большую пользу;

вентиляционные шахты: (23% потерь). Внедрение систем рекуперации в старых домах может быть очень эффективно

Затраты на месячную оплату тепловой энергии на отопление типовой 2-комнатной квартиры площадью 48 кв. м с учетом снижения доли субсидирования



■ субсидии местного бюджета ■ оплата населением

Хотел бы сразу сказать, что с 2016 года термомодернизация ограждающих конструкций многоквартирного жилищного фонда у нас не производится в связи с определенными ограничениями бюджета.

Указ № 327 «О повышении энергоэффективности многоквартирных жилых домов» предусматривает реализацию полного пакета энергоэффективных мероприятий начиная с термомодернизации и кончая системой индивидуального регулирования и учета, модернизацию системы отопления, приборов группового учета за счет государства. И только по завершении всего комплекса энергоэффективных мероприятий население начинает возмещать затраты, понесенные государством, в размере 50% с беспроцентной рассрочкой на 10 лет. Самое главное, наверное, то, что каждый должен платить за себя и иметь возможность регулировать потребление данных топливно-энергетических ресурсов.

С чего начинается внедрение данных мероприятий? На первом собрании собственников информируют о том, что есть такие механизмы и алгоритмы. Согласно указу, тепловую модернизацию дома можно будет провести, если решение об этом на добровольной основе примут собственники жилья на общем собрании двумя третями голосов. Далее – заключение собственниками с эксплуатирующей организацией договоров на реализацию тех или иных мероприятий; работа эксплуатирующей организации по выбору подрядчика, внедрению данных энергоэффективных мероприятий и контролю за качеством выполняемых работ.

В настоящее время население оплачивает около 20% себестоимости производства тепловой энергии, в то время как все остальные коммунальные услуги – практически на 100%. Существует принятое правительством реше-

ние о том, что стоимость коммунальных услуг не должна расти более чем на 5 долларов в год, но можно предположить, что постепенно уровень возмещения затрат на производство тепловой энергии будет подниматься. Мы взяли на себя смелость спрогнозировать, как будет меняться экономия от проведения термомодернизации при разных уровнях дотирования тарифа на тепловую энергию (слайд 2). При существующем тарифе на тепловую энергию порядка 107 рублей за гигакалорию оплачиваем на уровне 19 с небольшим рублей (первые два столбца). Примем, что это уровень оплаты в 20%. Комплекс по утеплению фасада будет предусматривать экономию на уровне 40%. Разница в оплате тепловой энергии при внедрении комплекса энергоэффективных мероприятий будет составлять 7,4 рубля. Притом что возмещение 50% затрат на современном этапе для двухкомнатной квартиры составляет 16,5 рублей, для трехкомнатной квартиры – 19,5 рублей. При уровне возмещения населением 50% затрат затраты на возмещение энергоэффективных мероприятий и экономия энергии будут со знаком равно (столбцы 3 и 4). То есть ежемесячная оплата тепловой энергии в энергоэффективном и неэнергоэффективном доме одинакова. При уровне возмещения населением себестоимости тепловой энергии на уровне 80% разница в оплате за данный вид коммунальных услуг уже будет на уровне 20 рублей (столбцы 5 и 6). Налицо экономический эффект для производителя, поставщика и потребителя тепловой энергии.

Рыночная стоимость квартир в энергоэффективном доме, как нам говорят исследования, выше на 20%. Ну и с учетом инфляционных процессов и курсовых разниц даже если мы будем ежемесячно оплачивать реализованные мероприятия на уровне 20 рублей, то

через четыре года экономия на отоплении погашает оплату за термомодернизацию.

В настоящее время термомодернизация по указу №327 реализована в четырех домах. Например, в Климовичах проведена тепловая модернизация двух домов, которые находятся на одной улице. Ежемесячная плата собственников жилых помещений была зафиксирована договорами и составляет (сейчас и неизменно на протяжении 10 лет): двухкомнатная квартира – 16,62 рубля; трехкомнатная – 19,37 рубля. В Лунинце проведена тепловая модернизация такого же дома. Уровень возмещения энергоэффективных мероприятий составил порядка 20 рублей с двухкомнатной квартиры.

Следует отметить, что в 2019 году была завершена реализация проекта международной технической помощи Программы развития ООН/Глобального экологического фонда «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь».

С этой целью проектом выполнено строительство трех пилотных жилых зданий (в г. Гродно, г. Минске и г. Могилеве) с инженерными системами, позволяющими обеспечить минимальное энергопотребление на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Строительство, поставку оборудования и материалов осуществили белорусские организации.

Энергоэффективные технологии на пилотных объектах позволили обеспечить более чем двукратное сокращение потребления тепловой энергии. Удельный расход на отопление составил порядка 25 кВт·ч/кв. м в год, а на горячее водоснабжение – не более 40 кВт·ч/кв. м в год. В энергоэффективном доме в Гродно удельный расход на отопление составил порядка 15 кВт·ч/кв. м в год, что в 4–5 раз меньше требований, предъявляемых к современным строениям.

Справочно о демонстрационных зданиях

- 10-этажный четырехподъездный дом серии «полужаркас» на 180 квартир в г. Могилеве. Застройщик – РУП «УКС г. Могилева».
- Крупнопанельный 19-этажный жилой дом в г. Минске на 133 квартиры с одним подъездом. Застройщик – ОАО «МАПИД».
- 10-этажный трехподъездный дом в г. Гродно с кирпичными несущими поперечными стенами и наружными стенами из ячеистобетонных блоков на 120 квартир. Застройщик – ОАО «Гродножилстрой».

Реализация проекта показала, что для повышения энергоэффективности здания надо максимально сократить потери тепловой энергии, постараться утилизировать как можно большую часть неизбежных потерь тепла (вентиляция, канализация). Кроме того, решению задачи достижения энергетической независимости здания может помочь использование возобновляемых источников энергии.

Следующим я хотел бы рассмотреть вопрос экономии топливно-энергетических ресурсов не в секторе потребления, а в секторе производства.

Важнейшим направлением работы по повышению эффективности теплоснабжения в системе ЖКХ является использование местных топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии. Проводимое планомерное наращивание использования местных топливно-энергетических ресурсов является одним из основных импортозамещающих мероприятий в жилищно-коммунальном хозяйстве.

В настоящее время в организациях системы жилищно-коммунального хозяйства республики насчитывается порядка 3800 действующих энергоисточников, из которых

2700 энергоисточников переведены на местные виды топлива. Даже при существующих относительно льготных тарифах на природный газ себестоимость 1 Гкал выработанной на нем тепловой энергии за первый квартал 2021 года составила 105 рублей. При этом доля ТЭР в себестоимости конечной продукции находилась на уровне 74 рублей.

По итогам первого квартала 2021 года на коммунальных котельных себестоимость 1 Гкал тепловой энергии собственного производства, выработанной на древесной щепе и на фрезерном торфе, составила 72 рубля. Доля ТЭР в себестоимости данного вида продукции составила 28–30 рублей.

Мы видим, что использование местных видов топлива для Республики Беларусь выгоднее, а за каждую гигакалорию, произведенную с использованием природного газа, мы должны оплатить Российской Федерации на уровне 30 долларов США. При использовании же местных видов топлива вся цепочка «заготовка – транспортировка – производство» находится на территории Республики Беларусь. Нашим гражданам платится зарплата, платятся налоги, и все эти деньги остаются здесь. Используется наша лесозаготовительная техника, техника для транспортировки, для использования древесины, для преобразования ее в конечный продукт, для производства топливной щепы – все это продукция Республики Беларусь. Мало того что такая тепловая энергия дешевле минимум на 30%, но и весь цикл, связанный с ее производством, включая поставку запчастей, гарантийное и постгарантийное обслуживание данной техники и оборудования – все замыкается внутри республики.

Можно много говорить о преимуществах использования местного древесного и торфяного топлива. Например, в прошедшие два-

три года введены в эксплуатацию энергоисточники, условия работы на которых – это современные условия, когда оператор контролирует функционал всего процесса от поставки топлива до выдачи мощности в сеть посредством автоматизированной системы управления технологическим процессом и управляет им через интерфейс компьютера.

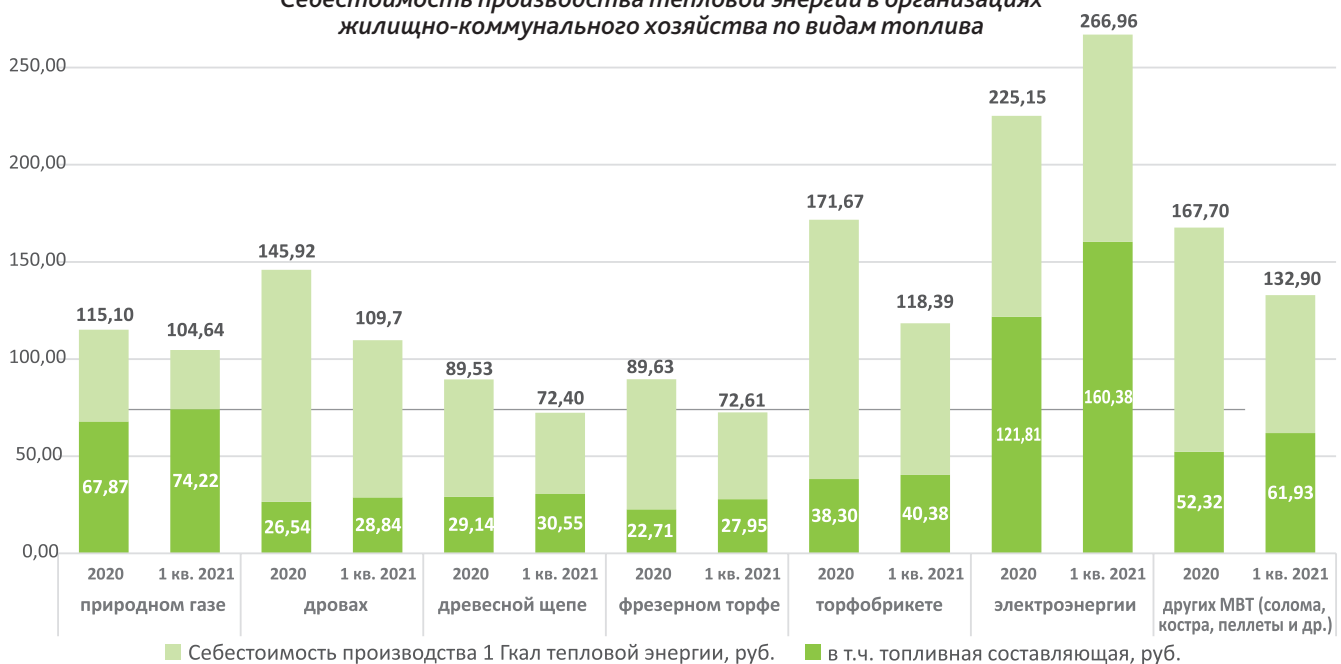
При эксплуатации новой котельной на древесной щепе мощностью 12 МВт в Кобрине достигнуто снижение себестоимости производства тепловой энергии с 89,8 руб./Гкал до 54 руб./Гкал.

На новой котельной на древесной щепе мощностью 3 МВт в Холопеничах Минской области себестоимость производства тепловой энергии снижена со 145,8 руб./Гкал до 111 руб./Гкал.

Подпрограммой «Развитие местных топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии» Государственной программы «Энергосбережение» на 2021–2025 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24 февраля 2021 г. № 103, предусматривается ввод в эксплуатацию в жилищно-коммунальных организациях республики 86 энергоисточников суммарной тепловой мощностью 491 МВт, работающих на местных видах топлива, что позволит заместить порядка 130 тыс. т у.т., или около 113 млн куб. м импортируемого природного газа.

В системе жилищно-коммунального хозяйства предстоит огромная работа. Технологии двигаются вперед. Повторюсь, именно в этом сегменте мы и наши зарубежные партнеры видим наиболее высокий потенциал экономии топливно-энергетических ресурсов и в том числе импортируемых углеводородов. ■

Себестоимость производства тепловой энергии в организациях жилищно-коммунального хозяйства по видам топлива



Д.Л. Дубовец,
инженер по охране окружающей среды
ОАО «УКХ «Минский моторный завод»



ТРЕБОВАНИЯ ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА К ВОЗВЕДЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

В последние годы в профессиональных периодических изданиях, а также средствах массовой информации все чаще появляются статьи, рассказывающие об успешной реализации в Республике Беларусь инвестиционных проектов по внедрению промышленных тепловых насосов. Низкие степень вредного воздействия на окружающую среду, ресурсо- и материалоемкость, а также возможность повсеместного использования – все это делает тепловые насосы одним из самых эффективных возобновляемых источников энергии с точки зрения энергосбережения и охраны окружающей среды.

В любом инвестиционном проекте по внедрению в производство теплового насоса на субъекты хозяйствования возлагается обязанность не только по финансированию проекта, но также и по исполнению требований законодательства, распространяющихся на внедряемый объект.

Основной законодательной отраслью, устанавливающей специфические требования к возведению и эксплуатации тепловых насосов, является законодательство в области охраны окружающей среды. В настоящей статье будут подробно изложены требования в области охраны окружающей среды, которые следует соблюдать субъектам хозяйствования при возведении и эксплуатации тепловых насосов.

Требования к тепловым насосам

В соответствии с пп. 34 п. 2 экологических норм и правил «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности», утвержденным постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 18.07.2017 №5-Т (далее – ЭкоНиП №5-Т), тепловой насос – это устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплосителю) с более высокой температурой. К тепловым насосам, использующим в качестве источников тепла низкотемпературное геотермальное тепло недр (подземные геотермальные воды,

тепло горного массива недр), относятся геотермальные коллекторы (с прямым забором подземных вод и их возвратом) и геотермальные зонды закрытого типа.

В соответствии с пп. 11 п. 3 ЭкоНиП №5-Т при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с эксплуатацией тепловых насосов, должны предусматриваться:

1. При эксплуатации тепловых насосов, использующих тепло подземных вод (геотермальных вод):

– сооружение обсадных колонн с затрубной цементацией, предусмотренных проектной документацией, организация наблюдений за измерением уровня, температуры подземных вод и организация отбора проб для определения их качественного состава;

– сооружение обсадных колонн, затрубная цементация и иные мероприятия, обеспечивающие предотвращение перетекания между различными водоносными горизон-

тами, залегающими ниже первого от поверхности водоносного горизонта – для водовмещающих участков недр;

– защита от коррозии, подбор состава засыпки от воздействия агрессивных вод – для участка недр с сильно минерализованными подземными водами;

– проведение дополнительных геологических исследований – для участка недр с неизученными геологическими и гидрогеологическими карстовыми структурами недр;

– предотвращение гидравлического короткого замыкания за счет сооружения обсадных колонн согласно проекту на строительство буровой скважины – для участка недр с напорным водоносным горизонтом;

– возврат подземных вод, добытых для обеспечения работы теплового насоса, в тот же водоносный горизонт. При этом расстояние между скважинами для добычи подземных вод и их возврата должно составлять не менее 15 м.

2. При эксплуатации тепловых насосов, использующих геотермальное тепло недр (петрогеотермальные ресурсы), расстояние до верхнего уровня подземных вод должно составлять не менее 2 м.

3. При эксплуатации тепловых насосов в границах особо охраняемых природных территорий – обеспечение соблюдения установленного режима охраны и использования особо охраняемой природной территории (далее – ООПТ).

При ликвидации объектов с применением тепловых насосов должно быть обеспечено выполнение предусмотренного проектной документацией комплекса инженерных, природоохранных и санитарно-гигиенических мероприятий, предусматривающих улучшение и восстановление свойств земель (почв), грунтов освобождаемой территории, восстановление подземных и поверхностных водных объектов и прилегающих к ним водоохраных зон и прибрежных полос в целях исключения вредного воздействия на окружающую среду.

Наша справка

ООПТ – часть территории Республики Беларусь с ценными природными комплексами и (или) объектами, в отношении которой установлен особый режим охраны и использования.

В зависимости от особенностей ценных природных комплексов и объектов, целей объявления, режима их охраны и использования ООПТ подразделяются на: заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы.

Экспертиза проектной документации

В случае, если установка теплового насоса планируется на предприятии, имеющем базовый размер санитарно-защитной зоны 300 метров и более, а его непосредственное внедрение на предприятии осуществляется в рамках реконструкции этого предприятия, на основании абзаца 3 п. 2 п. 1 статьи 5 Закона от 18.07.2016 №399-3 «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» (далее – Закон №399-3) проектная документация на возведение теплового насоса подлежит государственной экологической экспертизе.

В тех случаях, когда планируется возведение теплового насоса, использующего геотермальное тепло недр, на основании статьи 40 кодекса Республики Беларусь «О

Наша справка

Санитарно-защитная зона – территория с особым режимом использования, размер которой обеспечивает достаточный уровень безопасности здоровья населения от вредного воздействия (химического, биологического, физического) объектов на ее границе и за ней.

недрах» проектная документация на возведение данного теплового насоса поделит:

- государственной геологической экспертизе;
 - государственной экологической экспертизе проектной документации на пользование недрами (на основании пп. 6 п. 1 статьи 5 Закона №399-3);
 - экспертизе промышленной безопасности.
- Государственная геологическая экспертиза проектной документации на геологическое изучение недр проводится за счет

недропользователя республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный геологический центр» в порядке, установленном положением «О порядке проведения государственной геологической экспертизы проектной документации на геологическое изучение недр», утвержденным постановлением Советом Министров Республики Беларусь от 04.05.2010 №667.

Проектная документация на разработку месторождения полезных ископаемых, проведение горных работ при строительстве и (или) эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, подлежит экспертизе промышленной безопасности, проводимой в соответствии с положением «О порядке проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 05.08.2016 №614. ■

Подсчитана экономия от внедрения системы утилизации тепла выбросов в ОАО «Витебские ковры»

ОАО «Витебские ковры» в целях уменьшения расхода тепловой энергии активно внедряет энергосберегающие мероприятия. Одним из таких мероприятий является утилизация тепла выбросов от производственных компрессоров.

В межотопительный сезон тепло, отдаваемое компрессорами, отводится в окружающую среду, а в зимнее время целесообразно использовать его для нужд отопления. Исходя из технико-экономического обоснования, рассчитанного специалистами предприятия, было принято решение использовать данную тепловую энергию для



◆ Устройство утилизации тепла выбросов компрессоров для нужд отопления



нужд отопления в отделочном цеху.

Внедрение устройства утилизации тепла на предприятии было окончено 29 января нынешнего года. Индивидуальной установке подверглись три компрессора Ekomak 160CD мощностью 160 кВт каждый. Дополнительно был смонтирован вытяжной канал с вентилятором на частотно-регулируемом электроприводе. Монтаж производился специалистами предприятия. Оборудо-

вание было приобретено за счет собственных средств.

Затраты на реализацию мероприятия составили 3000 рублей. Экономический эффект с момента внедрения составил 17,8 т у.т., или 127,6 Гкал. ■

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

Глеб Шаковец,
специалист по гарантийному
обслуживанию



Надежда Петреева,
заместитель директора
по продажам



КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ ОБСЛУЖИВАНИЯМИ ALLDEVICE – НОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ СЗАО «ФИЛТЕР» ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ

Группа компаний FILTER предлагает своим клиентам высококачественное сервисное обслуживание для промышленных предприятий, котельных, ТЭЦ и водоочистных сооружений.

С целью оптимизации процессов обслуживания своих клиентов и повышения качества обслуживания, а также минимизации бумажного документооборота группа компаний FILTER внедрила современную систему управления техническим обслуживанием Alldevice, которая легка для понимания и проста в использовании даже для обычного пользователя.

Автоматизированная система управления техническим обслуживанием и ремонтом Alldevice предназначена для управления любым оборудованием, нуждающимся в периодическом обслуживании.

Разработчики Alldevice имеют более двадцати лет опыта поставки оборудования для производителей, разработки технологических решений и оказания сервисных услуг. Программное обеспечение Alldevice было создано в силу реальной потребности в простом использовании инструмента для управления техническим обслуживанием.

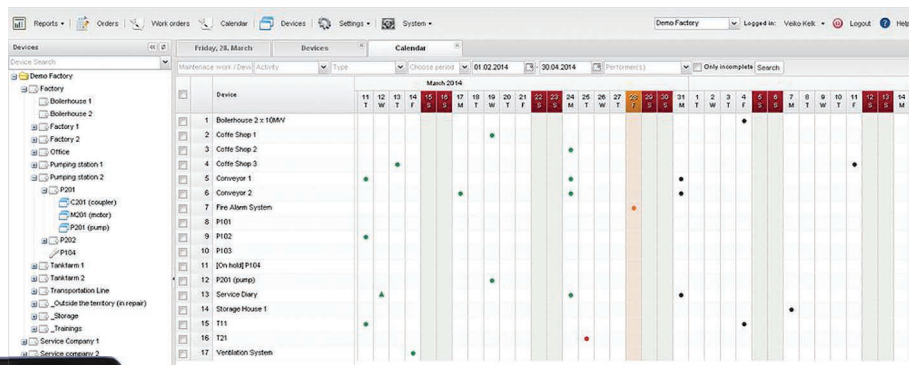
Alldevice Ltd. была основана в 2014 году, и с тех пор у компании появились пользователи в самых разных сферах деятельности: в химической, легкой, пищевой и деревообрабатывающей промышленности, в области очистки воды, энергетики, металлургии, медицины, сервисного обслуживания.

С 2014 года ведется активная клиентская база, которая включает ряд известных международных компаний, таких как Unilever, AkzoNobel, Eastman, Neste и многие другие. Видение Alldevice состоит в том, чтобы помочь предприятиям и командам технического обслуживания максимально повысить производительность своих активов. Программное обеспечение Alldevice дает самый простой способ сделать это и стремится обеспечить лучший пользовательский интерфейс на рынке.

Группа компаний FILTER ведет весь учет прошедшего и предстоящего технического обслуживания с помощью Alldevice. Это сделано для того, чтобы своевременно и качественно провести техническое обслуживание оборудования своих клиентов, а также чтобы с помощью анализа уже произведенных ремонтов максимально минимизировать вероятность возникновения каких-либо проблем с их оборудованием.

Alldevice – это:

- Автоматическое извещение о работах по техническому обслуживанию и ремонту (Alldevice отправляет рабочие задания по эл. почте).



- База данных, в которой можно найти всю информацию об оборудовании в несколько кликов.

- Электронный журнал обслуживания оборудования.

- Надежное место для размещения материалов и технических данных об оборудовании таким образом, чтобы их можно было легко найти.

- Графическое отображение проблемно-

го оборудования и типичных ошибок на основании истории выполненных работ.

- Система на основе браузера, для пользования которой в компьютер ничего не надо устанавливать.

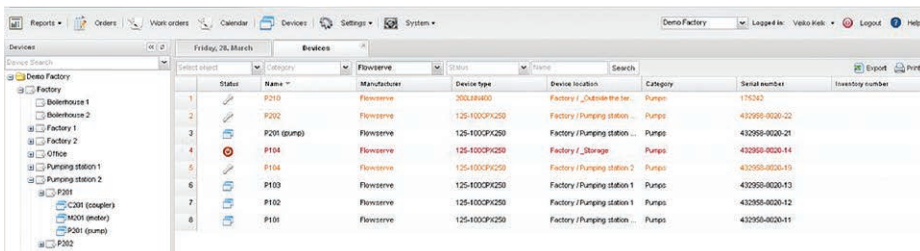
- Автоматическая генерация рабочих заданий. Главный механик, пользующийся системой Alldevice, может быть уверен, что он ни о чем не забыл, и спокойно наблюдать за рабочим процессом.

Если вы отвечаете за большое количество оборудования или объектов, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом, вам необходимо владеть всей информацией – историей работ, чертежами, инструкциями, отчетами о проведенном сервисном обслуживании и ремонте, актами, спецификациями обслуживаемого оборудования и проч. Всем этим необходимо эффективно управлять. Alldevice – та программа, которая поможет вам просто и наглядно держать все это под полным контролем.

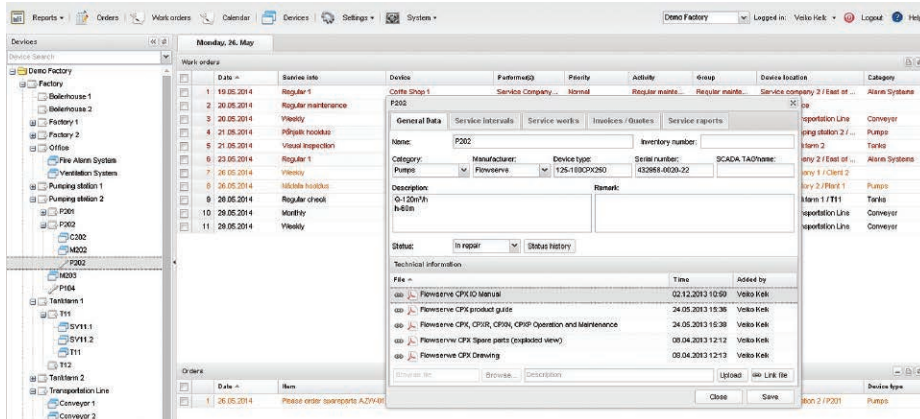
Целью Alldevice является **принятие на себя управления техническим обслуживанием и ремонтными работами**, произвольно выбранным оборудованием, совокупностью оборудования или объектов.

Alldevice состоит из трех основных функциональных составляющих:

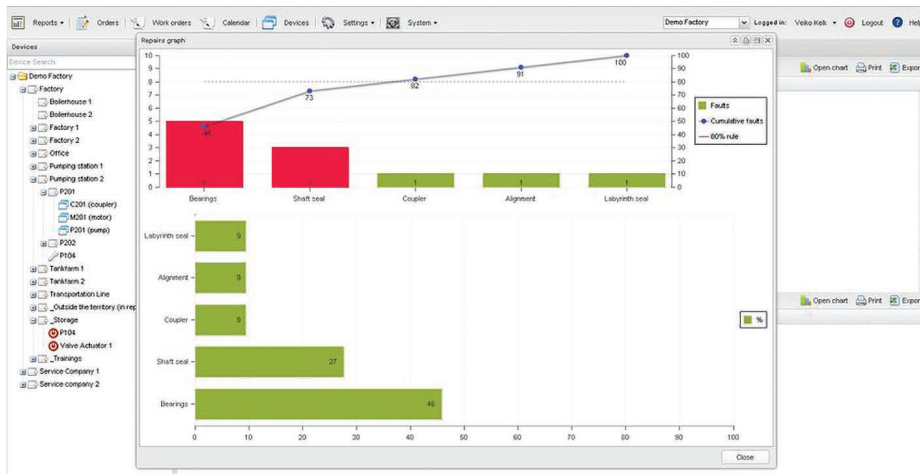
1. **Администрирование работ.** Администрирование внеплановых ремонтных и плановых работ по техническому ремонту и обслуживанию оборудования. Создание заданий по работе и направление работы исполнителям.



2. База данных, в которой находится вся информация, касающаяся всего оборудования или объекта – спецификации, технические чертежи, инструкции, ремонт и обслуживание (по сути, электронный дневник обслуживания и ремонт в соответствии с оборудованием) и т.д.



3. Анализ неисправностей, который показывает, какое оборудование или недочеты в оборудовании создают проблемы и нуждаются во внимании обслуживающего персонала.



Основные функции и возможности Alldevice:

- Разграничение прав пользователей.
- Возможность создания неограниченного количества пользователей.
- Структурирование объектов по принципу дерева каталогов.
- Возможность добавлять неограниченное количество объектов и подчиненных объектов.
- Возможность добавлять неограниченное количество единиц оборудования.
- Быстрый поиск оборудования из списка объектов (дерево объектов).
- Перемещение оборудования и объектов по принципу перетаскивания объектов в дереве (drag and drop).
- Возможность копирования оборудования или объектов (для упрощения ввода данных).
- Добавление файлов на карту объекта (рисунки, инструкции и проч.).
- Вся информация об оборудовании находится на карте оборудования (технические данные, файлы, дополнительная информация, осуществленные и ожидающие осуществления рабочие заказы и проч.).

- Автоматическое генерирование рабочих заказов для видов регулярного обслуживания.
- Автоматические предварительные напоминания для заказа запасных частей или услуг, связанных с регулярно повторяющимися процедурами.
- Возможность добавления рабочего заказа и информации о ремонте.
- Возможность добавления планового (нерегулярного) обслуживания.
- Перечень рабочих заказов (все рабочие заказы).
- Отчет о произведенных рабочих заказах, фильтруемый на основании объекта, оборудования, работника или периода времени.
- Возможность отправить рабочие заказы на электронный почтой.
- Распечатка списка оборудования или экспорт в Excel с возможностью фильтрации (по производителю, статусу, группе оборудования или объекту).
- Календарный обзор рабочих заказов.
- Анализ поломок (по принципу Парето)¹.
- Почасовая таблица для оценки предполагаемых объемов работы.

¹ Метод анализа Парето заключается в классификации проблем качества на немногочисленные, но существенно важные и многочисленные, но несущественные. Он позволяет распределить усилия и установить основные шаги, с которых нужно начинать действовать.

² NFC-теги – это наклейки с микросхемой NFC (коммуникации ближнего поля) внутри.

НАШ ОПЫТ И РЕФЕРЕНЦИИ

За 25-летний период деятельности группа компаний FILTER накопила большой опыт в реализации проектов в области промышленной энергетики:

- ТЭЦ на основе газовых турбин – суммарная мощность 30 МВт;
- ТЭЦ на основе паровых турбин – суммарная мощность 40 МВт;
- ТЭЦ на основе газовых двигателей – суммарной мощностью 220 МВт;
- жаротрубные котельные – 220 объектов суммарной мощностью 1 100 МВт;
- котлы на биомассе – суммарная мощность 29 МВт;
- биомассовая ТЭЦ с технологией псевдоожиженного слоя – суммарная мощность 18 МВт;
- водоподготовка для котельных – более 250 объектов с общей производительностью 1000 м³/ч;
- питьевая вода – 350 объектов с общим расходом 6 100 м³/ч;
- обслуживание – 310 клиентов с контрактами на полное сервисное обслуживание.

• Присвоение оборудованию NFC-тегов², которые позволяют вести реальный учет рабочего времени механика, а также предоставляют быстрый доступ ко всей информации о данном оборудовании.

• Возможность управления рабочим нарядом через приложение в телефоне или планшете.

Alldevice проста в использовании, она дает подробный обзор работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, которые производились или запланированы в будущем, а также уверенность, что все необходимое находится под контролем и ничего не забыто. **Alldevice** – это программа от инженера к инженеру. Специалисты, развивающие **Alldevice**, сами ежедневно сталкиваются с различным оборудованием, нуждающимся в пристальном внимании – обслуживании и ремонте.

Языки интерфейса **Alldevice**: русский, английский, латышский, финский, эстонский, немецкий и другие.

За внедрение и поддержку **Alldevice** в Беларуси отвечает компания СЗАО «Филтер».

Мы предоставляем возможность использования демо-версии программы в течение 1 месяца, чтобы понять, интересен ли данный продукт вашей компании.

Для детального обзора возможностей программы и презентации необходимо обращаться к представителям компании **Alldevice** в Беларуси – СЗАО «Филтер». ■

ЭНЕРГИЯ ВАШЕГО ПРОИЗВОДСТВА | **FILTER**
ЭНЕРГИЯ ВОДА РЕШЕНИЯ

Компания «Филтер»,
Минский район,
пересечение Логойского тракта и МКАД,
административное здание «Аквобел»,
офис 501, 502
Тел.: +375 17 357-93-63
Моб.: +375 29 677-21-13
e-mail: gleb.shakovets@filter.by
www.filter.by
e-mail: filter@filter.by

КОБРИНСКОЕ ЖКХ РЕАЛИЗУЕТ УНИКАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИВЫ

На 22-й международной специализированной выставке «Вода и тепло» в июне нынешнего года лучшим в сфере теплоснабжения среди районных и городских предприятий жилищно-коммунального хозяйства Беларуси было признано КУМПП ЖКХ «Кобринское ЖКХ».

В том, что себестоимость тепловой энергии на Кобринщине – самая низкая в системе ЖКХ Брестской области, сыграли свою роль переход на местные виды топлива, автоматизация и диспетчеризация энергогенерации, собственные заготовка и производство щепы. Первые шаги делают кобринчане и в направлении выращивания энергетических видов быстрорастущей древесины – вербы, ивы и тополя.



По пути автоматизации котельных и перевода их на МВТ

– Нашим предприятием ведется постоянная работа по повышению эффективности функционирования котельного хозяйства, основная цель которой – снижение затрат на производство тепловой энергии, – рассказывает главный инженер Кобринского ЖКХ Григорий Синьковец. – Среди мероприятий, направленных на достижение этой цели, – замена тепловых сетей с длительным сроком эксплуатации и неудовлетворительными теплотехническими характеристиками, морально устаревшего оборудования, ликвидация неэффективных котельных, децентрализация и оптимизация схем теплоснабжения, а также модернизация котельных с переводом их в автоматический режим работы.



Главный инженер Кобринского ЖКХ Григорий Синьковец

На балансе КУМПП ЖКХ «Кобринское ЖКХ» сейчас находится 49 котельных, 37 из которых газовые, а остальные – полностью на твердом топливе либо комбинированные. Из 37 котельных на природном газе 36 автоматизированы, обслуживающий персонал необходим только в одной, 31 котельная выведена на удаленный диспетчерский пункт.

– Еще в 2015 году около 33 наших малых котельных, работая на дровах, были

неэффективны, – рассказывает директор Кобринского ЖКХ Сергей Елец. – Около 25 из них мы модернизировали за счет собственных средств, тем самым высвободили около 150 человек котелгаров и прочего персонала. Создали свои газовые бригады, получили необходимые лицензии и сами строили. Теперь совсем маленькие котлы мощностью от 200 кВт до мегаватта у нас потребляют природный газ. Они модернизированы, автоматизированы и диспетчеризируются удаленно.



Директор КУМПП ЖКХ «Кобринское ЖКХ» Сергей Елец

Суммарная мощность источников теплоснабжения Кобринского ЖКХ 165,6 МВт, в котельных установлено 124 котла. Для

снижения теплопотерь в сетях проложено 124,9 км тепловых сетей в однотрубном исчислении с использованием ПИ-труб, что составляет более 82% от их общей протяженности.

– Начиная с 2010 года котельные мощностью более мегаватта стараемся переводить на щепу, – продолжает директор Кобринского ЖКХ Сергей Елец. – Если за период с 2015–2020 гг. доля местных ТЭР в балансе котельно-печного топлива составляла 14,6%, то сейчас она превысила 58%.

В прошлом году в районе ввели в действие после реконструкции котельную №17 в агрогородке Дивин мощностью 5,2 МВт, в том числе 4 МВт – на древесной биомассе.

– Сейчас мощность наших котельных, работающих на местных видах топлива, – 28,5 мегаватт. За ближайшие два года мы увеличим этот показатель примерно

Себестоимость услуг теплоснабжения КУМПП ЖКХ «Кобринское ЖКХ» в 2019–2021 гг., рублей за гигакалорию

	2019 г.	2020 г.	Январь–июль 2021 г.
Всего по предприятию	96,09	91,38	98,53
В том числе:			
На газе	98,68	124,25	126,42
На МВТ	85,19	68,05	74,21
На щепе в котельной №50		52,63	61,44

в четыре раза. Все крупные котельные переведем на местные виды топлива. На газе будут работать лишь небольшие теплоисточники, которые сейчас функционируют в автоматическом режиме, – делится планами директор Кобринского ЖКХ Сергей Елец.

Котельная №50 как флагман энергоэффективности

В декабре 2019 года в рамках займа МБРР «Использование древесной биомассы для центрального теплоснабжения» в Кобрине была введена в эксплуатацию котельная №50 по ул. Советской, 109 на местных видах топлива мощностью 12 МВт, что позволило значительно снизить использование природного газа. Объект общей стоимостью 8 млн 135 тыс. рублей полностью автоматизирован, оснащен тремя твердотопливными котлами белорусского производства, работа которых экономит около 10 млн кубометров природного газа в год. Здесь вырабатывается 85% тепловой энергии, требуемой Кобринскому району. В осенне-зимний период потребность котельной в щепе составляет 150–200 пл. куб. м в сутки. При оптимальной влажности щепы (до 25%) для выработки 1 гигакалории достаточно 0,7–0,75 ее плотного кубометра. КПД котельной 91%, для очистки газов здесь применяются рукавные фильтры, антициклоны. Об эффективности говорит еще одна деталь: при объеме сетевой воды порядка 3000 кубометров подпитка уменьшена до 10 литров в сутки. Первый же год работы новой котельной позволил снизить себестоимость вырабатываемой гигакалории примерно на 10 рублей.

В рамках упомянутого инвестпроекта МБРР в Кобрине планируется строительство еще одной котельной мощностью 18 МВт на местных видах топлива по ул. Дзержинского. Ее ввод в эксплуатацию позволит практически полностью отказаться от потребления природного газа за исключением пиково низких температур осенне-зимнего периода.

Зольность и влажность щепы – под лабораторным контролем

В процессе строительства котельной №50 КУМПП ЖКХ «Кобринское ЖКХ» встал вопрос о проверке и контроле качества используемого твердого топлива, поэтому было принято решение об открытии специальной лаборатории. Первые испытания в ней провели летом 2019 года.

Лаборатория имеет аккредитацию на проведение исследований таких показателей, как влажность дров, влажность щепы, ее зольность и влажность в аналитической пробе. После испытания здесь выдают за-



◆ Склад топлива котельной №50

обеспечить хороший результат при высокой влажности щепы. При сжигании щепы минимальной влажности себестоимость гигакалории удастся снизить и до 40 рублей.

Собственный полный механизированный цикл

– В целом, если говорить об обеспечении работы котельных района древесным биотопливом, то для этого ежегодно необходимо порядка 70 тыс. пл. куб. м топливной щепы, – рассказывает Григорий Синьковец. – После ввода в Кобрине котельной мощностью 18 МВт, как запланировано в рамках займа МБРР, потребность районного ЖКХ в древесной биомассе возрастет до 120 тыс. пл. куб. м. Для удовлетворения таких потребностей в топливе и снижения себестоимости гигакалории предприятием налажен полный механизированный цикл заготовки дров и производства топливной щепы, хотя недостающие ее объемы мы и докупаем. Оказываем услуги измельчения либо подвоза собственной техникой для лесхозов, на сумму этих услуг лесхозы выделяют нам дрова. Лесхозы забирают с лесосеки деловую древесину, а мы забираем остатки, отходы. Эксплуатируем собственные форвардер, харвестер, два щепоруба, щеповозы грузоподъемностью свыше 90 насыпных куб. м. В результате получаем экономию около 30%.

С такой технической вооруженностью и механизмом взаимных расчетов хозяйство уверенно вступает в осенне-зимний период. Для складирования и сушки древесной биомассы построены две площадки общим объемом свыше 11 тыс. куб. м. Сейчас на складах Кобринского ЖКХ созданы запасы древесной биомассы порядка 40 тыс. пл. куб. м, позволяющие обеспечивать теплогенерацию в течение полугода. ►



◆ Котельная №50

ключение о соответствии данной пробы действующим нормативным документам. Зольность древесины – это содержание в топливе минеральных веществ, остающихся после полного сгорания всей горючей массы. Высокая зольность снижает содержание горючих элементов и напрямую влияет на теплоту сгорания.

– На себестоимость тепловой энергии, получаемой при сжигании щепы, очень сильно влияет и влажность топлива, которая у нас варьируется от 20 до 45%, – отмечает главный инженер Кобринского ЖКХ Григорий Синьковец. – На разных котельных мы используем котлы разных белорусских производителей, и не все из них могут



◆ Посадочная машина для черенков ивовых пород

Эксперимент по выращиванию энергетической древесины

Два с половиной года назад в Кобринском районе приступили к реализации пилотного проекта по выращиванию энергетической вербы. Через несколько лет это растение станет основным источником топлива для котельных в 55-тысячном райцентре. Уже в этом году здесь планируют заготовить специально выращенные на щепу посадки энергетического тополя с площади 150 гектаров. По расчетам, через три года выращивание собственной ивы и других пород снизит себестоимость щепы с 26 рублей за плотный куб до 15. Всего под энергетические плантации планируется отвести около 1500 га. Выращиванием энергетических пород деревьев в таких масштабах в нашей стране прежде никто не занимался.

Мы едем на участок, который находится в переданном Кобринскому ЖКХ хозяйстве – в питомнике недалеко от деревни Городец. Прежде это были маргинальные земли. Их привели в порядок: расчистили, выровняли, распахали. Два с половиной года назад здесь был заложен маточник – основа будущих урожаев.

С технологическими тонкостями кобринчане знакомились в Украине, в Волынской области которой работает компания, выращивающая энергетическую иву. Выращивая черенки из Швеции, сначала она экспортировала собственную щепу ивы в Польшу, затем там решили, что выгоднее приобретать котельные и реализовывать конечный продукт – тепловую энергию. Поэтому происхождение черенков на первых посадках под Кобриным – в большинстве своем украинское.

– Ива – растение не особо прихотливое, – показывает посадки Григорий Синьковец. – Главное – полоть, при необходимо-



◆ Маточник энергетической ивы



◆ Энергетическая ива – 1 год роста



◆ Энергетическая ива – 2 года роста

сти поливать и подкармливать в первый год. Работа для людей новая, но, в принципе, ничего сложного нет. Важно соблюдать расстояние между растениями и сажать их на нужную глубину.

Площадь этого поля – около 5 гектаров. Засадив его ивой два с половиной года назад, мы получили первый питомник черенков, где уже собрали два урожая. Черенки, которые мы срежем здесь в этом году, станут первой посадкой нового маточника ивы в переданном под управление нашему ЖКХ колхозе «Дружба народов».

Стоимость одного черенка может доходить до одного евро. Из этих черенков мы

получим необходимое количество посадочного материала. А нам его потребуется немало...

– Мы на середине 5-летнего цикла вложения инвестиций, – считает директор Кобринского ЖКХ Сергей Елец. – Нам необходимо высадить 300, а еще лучше 500 гектаров энергетической древесины.

На одном гектаре энергетической плантации высаживается примерно 15 тысяч растений. Место под первую плантацию уже определено. Ее площадь – 500 га. Именно столько необходимо для получения 100 тысяч плотных кубометров древесной биомассы для котельных. Здесь предстоит высадить

7,5 млн черенков. Через год планируется увеличить площадь посадок еще на тысячу гектаров.

– Если срезать черенок вербы зимой и хранить в холоде, он не выпустит почек до весны и весной будет идеален для посадки. Хотя мы пробовали сажать и осенью – все равно приживается, – отмечает Григорий Синьковец.

Поскольку процесс посадки в озвученных масштабах требует ресурсов и времени, кобринчанам, видимо, придется сажать и весной и осенью.

Измельчать будут при заготовке

Сергей Елец озвучивает расчеты:

– Энергетическую вербу убирают раз в три года. То есть когда у нас будет три участка по 500 га, мы сможем бесперерывно обеспечивать котельные местным топливом. Для этого потребуется 100 тысяч плотных

кубометров щепы. Что касается теплотворной способности энергетической ивы, то она достаточно высокая – примерно как у березы. Горит хорошо.

«Урожай» ивы собирают зимой. Для этого используют обычный кормоуборочный комбайн со специальной жаткой. Растения должны нарастить толщину ствола примерно до 6 см в диаметре. Директор Кобринского ЖКХ объясняет: это тоже один из факторов экономии. «Обычную» древесину нужно заготовить в лесу, погрузить, перевезти, измельчить в щепу. С ивой все проще – механизмы сразу же перерабатывают срезанные растения в щепу:

– Резать лес, конечно, проще, чем своими силами выращивать иву, вербу или тополь в таких масштабах. Инвестиции потребовались приличные. Закупили технику для обработки почв, черенки. Еще предстоит купить необходимую приставку для

уборочного комбайна. Но оно того стоит. В ближайшее время соберем выращенные на щепу 150 гектаров энергетического тополя. А приобретенная для посадки и уборки спецтехника окупится в течение пяти лет. Фактически сегодня мы работаем над организацией промышленного производства топлива.

Завершая рассказ о посадках энергетической древесины, следует отметить: земли, выделяемые под них, никак не назовешь плодородными. Если по кадастровой оценке пахотные почвы в целом по республике оцениваются в более чем 30 баллов, то места посадок энергетической древесины под Кобринским наберут от силы 17–20 баллов. И специалисты считают, что в случае успеха кобринского эксперимента столь небогатые земли будут использованы с максимальной эффективностью. ■

Д. Станюта

«Ляховичская вербочка» – белорусский пионер альтернативной энергетики

Развитие энергетики на основе использования биомассы быстрорастущих древесных пород – залог национальной и экологической безопасности Беларуси. С учетом этих реалий и было создано в 2017 году ООО «Ляховичская вербочка», которое сегодня имеет самую большую плантацию энергетической вербы в Беларуси общей площадью 100 гектаров.

– Ситуация с энергообеспечением в мире существенно меняется, – говорит директор ООО «Ляховичская вербочка» Геннадий Мазейко, – поскольку на смену традиционным углеводородным источникам энергии приходят альтернативные, возобновляемые. Решили и мы внести посильную лепту в доброе для страны дело.

Учредителями общества – гражданином Польши и тремя белорусами – ставились следующие цели: выращивание энергетической вербы *salix*, белой сербской вербы и саженцев этих пород; создание рабочих мест и расширение производства; реализация продукции отечественным предприятиям и физическим лицам, а также



ее экспорт в ближнее и дальнее зарубежье.

Начинали практически с нуля и были первыми на просторах стран СНГ, кто замахнулся на такой проект. Закупили саженцы, заложили питомник на 18 гектарах. За последние четыре года на площади 100 га высадили 2 миллиона саженцев, выращенных на своих полях. Выполнили необходимые мелиоративные работы, закупили сельскохозяйственную технику для обработки земли. Кроме того ООО «Ляховичская вербочка» стало полноправным членом Ассоциации «Возобновляемая энергетика». Плантация вербы, созданная на арендуемых сельхозугодьях Ляховичского района, позволит обеспечить производство

древесной щепы на стабильной основе. Запасы щепы будут постоянно возобновляться без вырубки промышленных лесов на протяжении 25 лет. И это очень важно, ведь теплоотдача при сгорании вербной щепы в твердотопливных котлах составляет 4 500 ккал/кг, в отличие от материала других лиственных пород, у которых показатель теплоотдачи всего лишь 2500 ккал/кг.

С одного гектара плантации за один год можно получить 17–18 тонн древесины, что при установленной удельной теплоте сгорания эквивалентно 4,6 тысячи кубов природного газа. Срок эксплуатации плантации без снижения продуктивности вербы составляет не менее 22 лет.

Выращивание вербы способствует сокращению выброса парниковых газов. Только 1 гектар плантации энергетической вербы за год поглощает из воздуха свыше 200 тонн углекислого газа. Это почти столько же, сколько выбрасывают в атмосферу в течение года сто автомобилей. А еще плантации энергетической вербы имеют достаточно высокие способности к поглощению тяжелых и редких металлов (свинца, меди, цинка, никеля, хрома и других), предупреждают эрозию почвы и способствуют ее обогащению микроэлементами и минералами, улучшению экологии и биологического разнообразия окружающей среды. ■

Николай Ракитный,
газета «Наш край»

СОТРУДНИЧЕСТВО ЖИЛЬЦОВ И КОММУНАЛЬЩИКОВ: НОВЫЕ ПРИМЕРЫ

4 декабря 2019 года вступил в силу Указ №327 «О повышении энергоэффективности многоквартирных жилых домов». В рамках реализации Указа по текущим графикам предприятий ЖКХ в различных регионах страны осуществляются мероприятия по тепловой модернизации жилых домов с софинансированием собственников. Побуждают жильцов к этому выгодные условия: рассрочка возмещения затрат на 10 лет и до 50% безвозмездного субсидирования государством.

Постановлением правительства от 5 декабря 2019 г. №839 был детализирован порядок организации и финансирования энергоэффективных мероприятий, а также уточнен способ возмещения собственниками квартир затрат на их реализацию. В документе указаны виды работ, которые будут выполняться при утеплении дома, и определены льготные категории граждан, для которых срок рассрочки может быть увеличен до 15 лет.



◆ г. Лунинец, ул. Красная, 119А

Брестская область

В рамках реализации Указа и Постановления по текущим графикам предприятий ЖКХ в Брестской области с софинансированием собственников в нынешнем году осуществляются мероприятия по тепловой модернизации 7 жилых домов.

Также в области завершаются строительные-монтажные работы в четырех зданиях: 60-квартирный жилой дом по ул. Красная, 119А в г. Лунинец и 12-квартирный жилой дом по ул. Советская, 51 в а.г. Большие Чучевичи Лунинецкого района, 60-квартирный жилой дом по ул. Кирова, 56 в г. Барановичи, 40-квартирный жилой дом по ул. Брестская, 87 в г. Каменец.

Прокомментировать ход работ мы попросили заместителя директора по жилому фонду Лунинецкого ЖКХ Александра Черноокого:

– На Лисовича, 1 полностью модернизировали кровлю дома, используя слой утеплителя толщиной свыше 2 см. Плюсы этого жильцы почувствовали уже нынешним летом, поскольку все прошлые годы в теплое время страдали от невыносимой жары.

В доме начал отопительный сезон, какой будет эффект по его результатам – пока не можем сказать.

– Какие шаги вы предприняли, взаимодействуя с жильцами и собственниками?

– Мы провели 10 собраний с жильцами. Объясняли, какие работы проводятся при капитальном ремонте и какие могут быть выполнены в рамках реализации Указа №327. Из всех мероприятий их больше всего заинтересовало утепление ограждающих конструкций,

г. Лунинец, ул. Лисовича, д. 1

1 сентября 2021 г. завершены работы по тепловой модернизации: утеплены конструктивные элементы здания (стены – утеплитель толщиной 110 мм, цоколь – 100 мм, кровля – 220 мм), модернизирован индивидуальный тепловой пункт, установлены приборы группового учета и регулирования тепловой энергии, заменены окна в местах общего пользования и входные дверные проемы. Фактическая ежемесячная плата жильцами за выполненные работы составила 19,85 рубля с двухкомнатной квартиры.



цоколя, стен и кровли. После собрания, по итогам которого 2/3 собственников проголосовало «за», мы делали задание на проектирование и разрабатывали проектно-сметную документацию. После этого мы проводили повторное собрание и доводили жильцам стоимость разработки ПСД.

Со всеми жильцами заключили договоры на реализацию энергоэффективных мероприятий. С частью жильцов, которая изначально не соглашалась, договоры заключены не были. После этого проводились торги по выбору генподрядчика и выполнялись строительные-монтажные работы. После завершения строительномонтажных работ мы отдельным актом выполненных работ утвердили окончательную стоимость тепломодернизации и на основании этого акта дополнительно к договорам с жильцами были заключены допсоглашения, фиксирующие окончательный размер возмещения затрат. После этого дом ввели в эксплуатацию, и через месяц мы внесли изменения в программу «Расчет-ЖКУ». Добавилась строчка «Оплата за реализацию энергоэффективных мероприятий». Именно такие жироки получают жильцы дома по Лисовича, 1 с сентября.

– Жильцы увидели эту сумму и как отреагировали?

– *Нареканий не было.*

– Насколько тяжело было убедить жильцов в целесообразности теплодернизации?

– *Жители дома по ул. Лисовича, 1 и в Чучевичах быстро проголосовали за теплодернизацию, поскольку дома старые. А вот на Красной, 119А после того как 2/3 собственников проголосовали «за», не ожидали таких цифр по стоимости работ и готовы были отказаться. На повторном собрании мы объяснили, что сумма разработки ПСД все равно будет с них взиматься. Жильцы подумали и согласились, но понадобилось еще одно собрание. Люди разделились на большинство, которое хочет проведения теплодернизации – это в основном молодые люди, – и меньшинство – это в основном пожилые. Пожилые говорили, мол, и так доживем свой век. Им объясняли, что стоит подумать о других жителях, о своих детях и внуках. Переубедили пожилых сами их соседи.*

В этом месяце работы по ул. Красная, 119А в Лунинце и в а.г. Большие Чучевичи будут завершены. Возможно, что все эти практические, наглядные положительные примеры помогут решиться на теплодернизацию жителям других домов.

Названные дома в зоне ответственности Лунинецкого ЖКХ – не единственные в области, чьи собственники «заказали» теплодернизацию с софинансированием. Разработана проектно-сметная документация для 8-квартирного жилого дома по ул. Парковая, 8 в г. Пружаны и 6-квартирного дома по ул. Ленинская, 43 в г. Микашевичи.

Определены категории граждан, для которых увеличен срок возмещения расходов на тепловую модернизацию.

В планах районных предприятий ЖКХ Брестской области – завершить все работы по указанным домам до конца 2021 года.

Могилевская область

Первые примеры успешной реализации механизмов, предоставленных Указом №327, появились и в Могилевской области. По результатам состоявшихся собраний приняли решение о проведении работ по тепловой модернизации ограждающих конструкций жители четырех домов на Могилевщине.

г.л. Дрибин, ул. Ленина, д. 40А

Проведена тепловая модернизация с применением утеплителя толщиной 50 мм; работы выполнены в июле 2020 г.; на 1 кв. м жилой площади приходится 0,86 кв. м утепляемой поверхности.

Капитальный ремонт этого 8-квартирного дома в Дрибине коммунальщики завершили в прошлом году. Обновили крышу, утеплили стены, сделали стоки, модернизировали инженерные сети.

– *Сейчас по этому дому потерь нет*, – отмечает Александр Равенков, главный инженер УКП «Дрибинский ЖКХ». – *Для жильцов это хорошо и для нас – меньше сжигаем топлива, природного газа, за который платится валюта. За отопительный период этого года экономия составила 2,3 тонны условного топлива.*

Как восприняли жители модернизированного дома новую строку в жировках?

Вот что говорит Ольга Меньшаева, жительница г. Дрибина:

– *В жировке ежемесячно нам приходит определенная сумма, но это совсем незначительно, потому что мы сейчас имеем теплый, уютный дом, в который приятно возвращаться с работы, в нем приятно находиться маленьким детям. Мы очень благодарны.*

Про дома-близнецы в Климовичах мы уже писали в прошлом номере журнала «Энергоэффективность».

г. Климовичи, пер. 50 лет СССР, д. 14

Проведена тепловая модернизация с применением утеплителя толщиной 120 мм; работы выполнены в декабре 2020 г.; на 1 кв. м жилой площади приходится 1,13 кв. м утепляемой поверхности.

– *В доме по переулку 50 лет СССР, 14 мы выполнили работы в декабре прошлого года*, – комментирует Александр Шапкин, заместитель председателя Климовичского райисполкома. – *В доме по переулку 50 лет СССР, 12 мы выполнили работы в текущем году. И сейчас ведем его приемку в эксплуатацию.*

Благодаря капитальному ремонту с термореновацией удалось снизить потери тепла, в том числе и за счет модернизации коммуникаций.

– *В рамках капремонта проводились работы по полной замене кровли, по утеплению чердачного перекрытия, по замене отмоктки, входных групп*, – рассказывает Сергей Володкович, директор Климовичского УКП «Коммунальник». – *Было произведено благоустройство придомовой территории, появились дорожка, скамейки.*

Как результат проведенных работ собственники получили самое главное – уменьшилась оплата за тепло, повысились комфорт проживания и эстетика внешнего вида дома.

Местная жительница Галина Комкова теперь с радостью встречает гостей:

– *Дома старые. Было холодно, была сырость. А сейчас у нас тепло и хорошо*, – улыбается она.

– *Теплодернизация приносит огромный положительный эффект*, – считает Александр Баргатин, начальник Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР. – *Уже сегодня и сейчас жильцы получают комфортные условия проживания, не вложив ни копейки. А потом платят в течение 10 лет равными долями, без индексации, без пени, без каких-либо дополнительных платежей – вот эту сумму, скалькулированную на момент об-устройства дома.*

На очереди – еще 11 домов в различных регионах страны. В Могилевской области они расположены в Славгородском, Глуском и Кировском районах.

Новая форма сотрудничества жильцов и коммунальщиков прижилась и уже становится популярной. ■

А.В. Стальнюк, заведующий сектором инспекционно-энергетического отдела Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР, Д.А. Станюта, редактор

Мы писали:

Станюта, Д. «Упускать такой шанс было бы глупо» // Энергоэффективность. – 2021. – №9. – С. 13.

Маслов, А. Жители еще четырех домов «заказали» теплодернизацию по механизму Указа №327 // Энергоэффективность. – 2021. – №9. – С. 24.

Станюта, Д. 18 серий о любви... к экономии тепла в жилом фонде // Энергоэффективность. – 2021. – №7. – С. 8–17.

Бобрик А.Н. Тепловая модернизация старой застройки: семеро смелых // Энергоэффективность. – 2021. – №5. – С. 5.

Винчевская М. Обзор Пилотной программы тепловой модернизации в Гродненской и Могилевской областях // Энергоэффективность. – 2021. – №3. – С. 12–15.

Решения о финансовом участии жильцов в теплодернизации домов приняты в Минске, Сморгони и Дрибине // Энергоэффективность. – 2020. – №10. – С. 12–13.

Винчевская М. «Эффект хозяина» для тепловой модернизации // Энергоэффективность. – 2020. – №9. – С. 16–19.

Указом Президента Республики Беларусь «Об утверждении международных договоров и их реализации» от 3 августа 2020 г. № 296 утверждены международные договоры о реализации инвестиционного проекта «Расширение устойчивого энергопользования» // Энергоэффективность. – 2020. – №8. – С. 7–9.

Объединяем усилия для устранения нарушений

Могилевское областное управление по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов отмечает, что в настоящее время участились случаи кражи проводов от приборов учета и систем регулирования в тепловых пунктах многоквартирных жилых домов.

Данные приборы предназначены для учета и изменения (регулирования) величины теплопотребления дома путем увеличения или уменьшения потока теплоносителя в здание в зависимости от его реальных потребностей в настоящий момент. Экономия от таких систем регулирования может составлять до 30% от потребления тепла домом.

В большинстве случаев информация о выявленных нарушениях, предоставляемая филиалами РУП «Могилевэнерго» в Могилевское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР, связана с несвоевременным устранением организациями ЖКХ нарушений в работе приборов, вызванных кражами в тепловых пунктах многоквартирных жилых домов.

Так, например, за три квартала 2021 года по данному вопросу управлением составлено 12 протоколов об административных правонарушениях (за аналогичный период прошлого года – 7 протоколов).

В том числе:

– 5 протоколов по ч. 1. ст. 21.1 КоАП Республики Беларусь (за аналогичный период прошлого года – 2 протокола);



◆ Тепловой узел

– 7 протоколов по ч. 3. ст. 21.1 КоАП Республики Беларусь (за аналогичный период прошлого года – 5 протоколов).

Пути противодействия кражам проводов – это установка новых запирающих устройств, железных дверей, замена проводов на оборудовании на провода без содержания драгоценных металлов, установка видеонаблюдения в подъездах и др. Отдельно хотелось бы отметить, что большинство тепловых пунктов в настоящее время оснащены дистанционным сбором информации (такие системы диспетчеризации, как INDEL, CABT и др.), небольшая доработка которых



◆ Регулятор



(есть в наличии стандартных функций у производителей оборудования) может обеспечить оповещение при несанкционированных проникновениях в помещение. ■

И.В. Старовойтова, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Энергосмесь

Протяженность линий 0,4–10 кВ, отработавших нормативный срок службы, превышает 50%

28 сентября на базе ГПО «Белэнерго» состоялась онлайн-пресс-конференция по теме «Перспективы развития электрических сетей в связи с возрастающим спросом по использованию электрической энергии. Цифровизация электроэнергетики».

В мероприятии принял участие начальник управления стратегического развития ГПО «Белэнерго» Андрей Негодько. Он рассказал о том, что развитие и модернизация электрических сетей относятся к основным направлениям, предусмотренным Программой комплексной модернизации производств энергетической сферы на 2021–2025 годы, подчеркнув, что в первую очередь это обусловлено необходимостью снижения износа электрических сетей, повышения надежности электроснабжения и увеличения их пропускной способности.

Из эксплуатируемых линий электропередачи наибольший износ имеют линии электропередачи напряжением 0,4–10 кВ. Протяженность данных линий, отработавших свой нормативный срок службы, составляет 51,4% от их общей протяженности. В период с 2021 по 2025 год запланирована реконструкция и строительство 12343,5 км воздушных линий электропередачи напряжением 0,4–10 кВ. ■

belenergo.by

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



- Система индивидуального (поквартирного) учета тепловой энергии на базе распределителей тепла «Экземпер», «Допримо III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Энергосберегающее оборудование «Данфосс», «Заутер», «Петтинароли»: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник II» 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

«SOS-Детская деревня Могилев» перешла на солнечную энергию



На использование солнечной энергии для коммунально-бытовых нужд перешла «SOS-Детская деревня Могилев». Три сотни солнечных панелей, которые превращают энергию солнца в электрическую, и воздушный тепловой насос, который преобразует тепловую энергию окружающей среды в энергию для отопления и горячего водоснабжения, установили в «SOS-Детской деревне Могилев». Это стало итогом благотворительной акции известного белорусского провайдера телекоммуникационных услуг. Установленное оборудование позволит жителям деревни получать и использовать на бытовые нужды экологически чистую энергию в любое время года.

«SOS-Детская деревня Могилев», учредителем которой выступает международная общественная организация «SOS-Детские деревни», была открыта в 2010 году с це-



◆ Тепловой насос

лью воспитания и развития детей-сирот, детей, оставшихся без попечения родителей, а также детей с риском потери родительской опеки и заботы, сохранения и укрепления семей, а также профилактики социального сиротства.

Солнечные панели установлены на кровле четырех спаренных домов и позволят полностью обеспечить потребности жителей и гостей деревни в электроэнергии в летнее время. Осенью этот показатель будет достигать 85% от всего используемого электричества, а зимой – 60%.

Еще один альтернативный источник энергии – тепловой насос NIBE F2120 «воздух-вода» – установили на административный корпус для замещения тепловой нагрузки на отопление и горячее водоснабжение, ранее получаемой от котла на природном газе. Данная модель теплового насоса обеспечивает нагрев теплоносителя в зимний период года при минимальной температуре наружного воздуха до -25°C .

Установленное оборудование, в зависимости от изменения климатических условий, позволит ежегодно экономить до 5 т у.т. электрической энергии и до 5 т у.т. природного газа.

Этот важный шаг на пути к энергосбережению и использованию экотехнологий дал стимул к дальнейшему движению по пути эффективного использования энергоресурсов. В планах у руководства «SOS-Детская деревня Могилев» – установить в следующем году систему аккумулирования, чтобы накапливать электроэнергию, выработанную в часы активной инсоляции, и расходовать ее в менее солнечные часы. Кроме того,



◆ Блок управления тепловым насосом

появление такого объекта имеет важный образовательный аспект: анализ и наблюдение за работой альтернативных источников энергии, обучение детей и взрослых экономии энергоресурсов и бережному отношению к природе.

Молодое поколение «SOS-Детская деревня Могилев» заинтересовалось «зеленой» энергетикой. Если совсем маленьким жителям солнечные панели представляются еще игрушками, то подростки и взрослые в полной мере осознают важность энергосбережения и улучшения экологической обстановки. Такой экодарок не только позволит жителям деревни получать экологически чистую электроэнергию в любое время года, но и учиться жить экологично, использовать возобновляемые источники энергии, экономить тепло и электроэнергию и бережно относиться к окружающей среде. ■

А.Н. Гиль, заместитель начальника производственно-технического отдела Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

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



РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: МЕЖДУ ЭКОНОМИКОЙ, ЭКОЛОГИЕЙ И ГЕОПОЛИТИКОЙ

УДК 327:620.9

Аннотация

В статье рассматриваются роль и место Российской Федерации в мировой энергетике, современное состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики в России, анализируются причины отставания темпов развития ВИЭ в стране от промышленно развитых государств. Обсуждаются механизмы поддержки развития ВИЭ в России на оптовом, розничном рынках и в секторе микрогенерации. Приводятся сведения об основных российских производителях оборудования солнечной, ветровой и гидроэнергетики. Рассматриваются геополитические аспекты развития возобновляемой энергетики в России.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, энергетика, геополитика, энергетический переход, Российская Федерация

Annotation

Kuchinsky O.A.

DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGETICS IN RUSSIAN FEDERATION: BETWEEN ECONOMICS, ECOLOGY AND GEOPOLITICS

The article examines the role and place of Russian Federation in the world energy sector, state-of-the-art and prospects of renewable energetics in Russia, the reasons for the lagging pace of renewable energetics development from industrialized countries. Policy mechanisms for RES support in Russian for wholesale and retail markets and for microgeneration are discussed. Information about the main Russian producers of solar, wind, and hydro energy equipment is provided. Geopolitical aspects of renewable energetics in Russian are considered.

Key words: renewable energy sources, energetics, geopolitics, energy transition, Russian Federation

Введение

Одним из важнейших элементов низкоуглеродной трансформации мировой энергетики является развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – энергии солнца, ветра, естественного движения водных потоков, океана, биоэнергии, тепла Земли. Важная роль в этом процессе отводится не только технологическим и финансовым лидерам – Китаю, Европейскому союзу, США, но и крупным экспортерам традиционных энергетических ресурсов, таким как Российская Федерация, и страны Персидского залива, для которых потенциальное снижение спроса на углеводородное сырье представляет собой не только падение доходов, но и существенные геополитические риски.

Для Республики Беларусь особый интерес к развитию ВИЭ в России связан не только с географической близостью наших стран, но и участием в таких интеграционных объединениях, как Союзное государство, а также Евразийский экономический союз (ЕАЭС). Так, среди 28 союзных программ, направленных на укрепление российско-белорусской интеграции, предусмотрены такие направления сотрудничества, как формирование объединенных рынков газа, нефти и нефтепродуктов, электрической энергии, развитие атомной энергетики, а также формиро-

вание единой промышленной политики [1]. В рамках ЕАЭС до 1 января 2025 года должны заработать общие рынки электроэнергии, газа, нефти и нефтепродуктов [2]. Хотя сектор ВИЭ явно не упоминается среди интеграционных приоритетов, можно предположить, что формирование общего рынка электроэнергии приведет если не к унификации, то, по крайней мере, к сближению подходов к государственной поддержке ВИЭ в Беларуси, России и странах – партнерах по ЕАЭС в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

В связи с этим целью данной работы является анализ современного состояния и перспектив развития ВИЭ в Российской Федерации, а также потенциальных геополитических последствий энергетического перехода для этой страны.

Основная часть

После распада биполярной системы международных отношений Российская Федерация (как правопреемница СССР), несмотря на утрату статуса сверхдержавы, продолжает оставаться одним из ключевых акторов международных отношений. Указанное влияние в значительной степени обусловлено ее статусом крупного игрока на мировом энергетическом рынке.

Так, по данным ВР, Россия обладает 6,2% общемировых доказанных запасов нефти – 6-е место в мире после Венесуэлы (17,5%), Саудовской Аравии (17,2%), Канады (9,8%), Ирана (9%) и Ирака (8,4%). В 2019 г. на долю России приходилось 12,1% мирового производства нефти – 3-е место в мире после США (17,9%) и Саудовской Аравии (12,4%). В 2019 г. Россия заняла 2-е место в мире по объему экспорта нефти (286,1 млн т, 12,8%), уступая только Саудовской Аравии (358,4 млн т, 16%) [3].

Российская Федерация занимает 1-е место в мире по объему доказанных запасов природного газа (19,1%), опережая Иран (16,1%), Катар (12,4%), Туркменистан (9,8%) и США (6,5%). В 2019 г. на долю России приходилось 17% мирового производства природного газа, что ставило ее на 2-е место в мире после США (23,1%). Россия является крупнейшим в мире экспортером газа (20% мирового экспорта в 2019 г.).

Россия обладает 15,2% мировых доказанных запасов угля, уступая только США (23,3%), но опережая Австралию (13,9%) и Китай (13,2%). По объему производства угля Россия занимает 6-е место в мире (5,5% мирового производства), уступая Китаю (47,6%), Индонезии (9%), США (8,5%), Австралии (7,8%), Индии (7,6%). По экспорту каменного угля РФ занимает 3-е место в мире (16,6%

мирового экспорта) после Австралии (27,5%) и Индонезии (26%) [3].

По производству атомной энергии Россия занимает 4-е место в мире (7,5% мирового производства), уступая США (30,5%), Франции (14,3%) и Китаю (12,5%), а также 5-е место в мире по производству гидроэлектроэнергии (4,6%), уступая Китаю (30,1%), Бразилии (9,5%), Канаде (9%) и США (6,4%) [3].

По валовому потреблению энергоресурсов (ТРЕС) Россия занимает 4-е место в мире (5,2% мирового потребления) после Китая (21,9%), США (15,4%) и Индии (6,3%); по выбросам парниковых газов – 4-е место в мире (4,5% глобальных выбросов) после Китая (28,8%), США (14,5%) и Индии (7,3%).

В России также имеются запасы некоторых материалов, важных для энергетического перехода – развития ВИЭ и энергоэффективных технологий: 5% мировых запасов и 3,7% мирового производства кобальта; 4,7% мировых запасов и 1,4% производства природного графита; 16,6% запасов и 1,2% мирового производства редкоземельных металлов [3].

В то же время масштабы производства и потребления возобновляемой энергии (без учета гидроэлектростанций с установленной мощностью свыше 50 МВт) пока остаются незначительными: 1,3% от общей установленной мощности электростанций в РФ и 0,3% в совокупном потреблении электрической энергии. Вместе с тем, следует отметить, что на долю гидроэнергетики приходится около 20% в структуре установленной мощности и производства энергии в России. В связи с этим более корректно говорить не столько об отставании Российской Федерации в развитии ВИЭ вообще, сколько о невысоких темпах развития солнечной и ветровой энергетики, на которые приходится наибольший прирост мощностей ВИЭ в мире.

Российская Федерация обладает значительным потенциалом ВИЭ, который эквивалентен не менее 4,6 млрд тонн условного топлива (технически доступные ресурсы). Вместе с тем, «без государственной поддержки целесообразно использование лишь незначительной части доступных ресурсов возобновляемых источников энергии, за исключением гидроэнергетики» [4].

Как отмечается в Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 09.06.2020 №1523-р), «среди крупнейших экономик мира топливно-энергетический баланс Российской Федерации является одним из самых экологически чистых (низкоуглеродных) – более трети генерации электрической энергии приходится на атомную энергетику, гидроэнергетику и другие возобновляемые источники энергии, около половины – на природный газ» [5].

По данным Международного агентства по возобновляемой энергии (IRENA), за 2011–

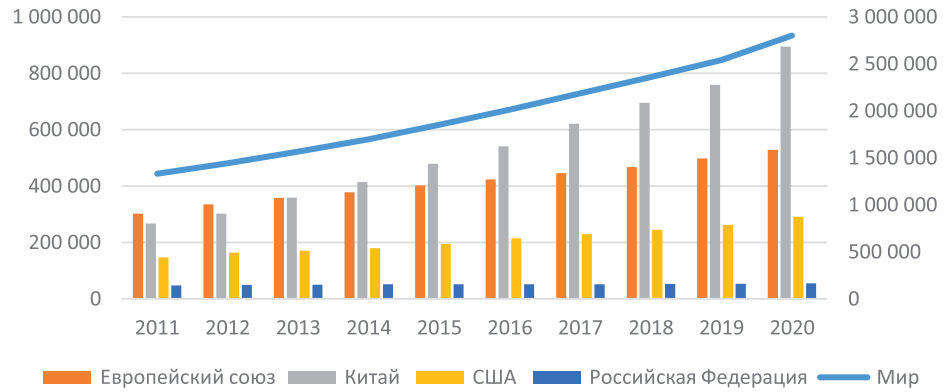


Рис. 1. Установленная электрическая мощность ВИЭ в мире в 2011–2020 гг., МВт

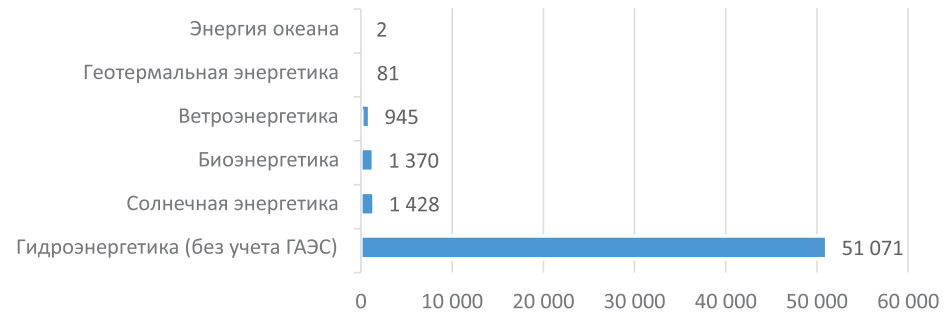


Рис. 2. Распределение электрической мощности ВИЭ по видам энергии в России в 2020 г., МВт

2020 гг. суммарная электрическая мощность энергоустановок по использованию ВИЭ в Российской Федерации увеличилась на 14,1% – с 48 112 до 54 898 МВт [6] (рис. 1). На первый взгляд, развитие ВИЭ в России происходит достаточно динамично, однако следует отметить, что большая часть мощностей ВИЭ в этой стране (93%) приходится главным образом на гидроэнергетику (свыше 50 МВт). Мощности ветровой энергетики за рассматриваемый период выросли с 10 до 945 МВт, подключенные к центральным сетям мощности солнечной промышленной генерации – с 0 до 1428 МВт. Примечательно, что при этом основные изменения (рост в 10,1 раза) приходятся на период 2017–2020 гг.: если в 2017 г. суммарная мощность солнечных и ветровых электростанций составляла 236 МВт, то в 2020 г. – 2373 МВт. Мощности установок по использованию биоэнергии изменились незначительно – увеличение с 1197 до 1370 МВт, по использованию геотермальной энергии и энергии океана не изменились – 81 и 2 МВт соответственно [6] (рис. 2).

По итогам первого полугодия 2021 года в России построено в рамках договоров о предоставлении мощности (далее – ДГПМ) 2 663,39 МВт энерго мощностей ВИЭ, из них 1159 МВт ветроэлектростанций (ВЭС), 1483 МВт солнечных электростанций (СЭС) и 21 МВт малых гидроэлектростанций (МГЭС) [7].

Таким образом, развитие ВИЭ в России происходило, главным образом, за счет гидроэнергетики, а также с 2017 года – еще и за счет солнечной и ветровой энергетики. Не-

смотря на наличие значительного биоэнергетического потенциала, его использование в России для выработки электроэнергии незначительно.

Ситуация, сложившаяся с отставанием темпов развития ВИЭ в России от ряда промышленно развитых стран, обусловлена рядом причин.

Во-первых, с учетом высокой обеспеченности страны собственными энергоресурсами, внедрение исторически дорогостоящих энергетических технологий являлось не всегда экономически оправданным. Как отмечается в Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года, «основной проблемой использования возобновляемых источников энергии в Российской Федерации является их недостаточная экономическая конкурентоспособность по отношению к иным технологиям производства электрической энергии» [8].

Во-вторых, высокий уровень климатического скептицизма в России, который оказывает влияние, в том числе, на проводимую в стране энергетическую политику. Так, согласно результатам проведенного в 2017 году всероссийского опроса «ВЦИОМ-Спутник», 39% россиян считали, что глобальное потепление – «надуманная, раздутая проблема, на которой спекулируют те, кто хочет заработать на естественном страхе человечества перед природными катастрофами» [9]. В соответствии с данными опубликованного в 2018 году исследования «Отношение европейцев к изменению климата и энер-

гетике», проведенного European Social Survey (ESS), по числу климатических скептиков Россия занимает первое место в Европе. В то, что климат меняется или скорее всего, меняется, верят 82,2% россиян, что является самым низким показателем в Европе (для сравнения, показатель Великобритании составил 93,6%). С тем, что изменение климата может иметь серьезные отрицательные последствия, согласны лишь 61,8% россиян; в то, что изменение климата хотя бы в какой-то степени вызвано активностью человека, верят 83,8% жителей России [10]. Анализируя причины, по которым в климатическом контексте в России скептически настроенные люди очень легко отбрасывают факты как «нерелевантные», российский исследователь А.О. Кокорин приводит три причины: географическая удаленность, временной лаг и вероятностный характер климатических прогнозов [11].

Россия публично озвучила цель достижения климатической нейтральности к 2060 г. по примеру Евросоюза, США и Китая только в октябре 2021 г. До этого подобные цели декларировали лишь отдельные российские компании, для которых важен позитивный имидж в глазах европейских потребителей. Например, в 2020 году вице-президент по стратегическому развитию ПАО «Лукойл» Л. Федун в интервью агентству «Рейтерс» заявил о стремлении компании к достижению углеродной нейтральности к 2050 г. [12].

В-третьих, влияние лоббистских групп, отстаивающих интересы традиционного энергетического сектора. В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 14 апреля 2016 г. № 670-р Россия подписала Парижское соглашение по климату 2015 года. Вместе с тем, процесс его принятия растянулся на несколько лет и закончился только в сентябре 2019 года принятием постановления Правительства Российской Федерации от 21.09.2019 № 1228. Примечательно, что в итоге в России произошло именно *принятие* (постановлением правительства накануне климатического саммита ООН), а не *ратификация* соглашения (предполагающая прохождение документа через Государственную Думу). По официальной версии российского правительства, «соглашение не содержит предусмотренных российским законодательством оснований для ратификации. В соответствии с Федеральным законом «О международных договорах Российской Федерации» согласие России на обязательность для нее Парижского соглашения выражается в форме его принятия» [13]. Иного мнения по данному вопросу придерживает-

ся агентство Bloomberg, которое считает, что принятие соглашения в обход Государственной думы было сделано с той целью, чтобы противники соглашения из энергетики и металлургии не смогли его оспорить [14].

Новым вызовом для российского топливно-энергетического комплекса стала пандемия COVID-19, приведшая к глобальному падению энергопотребления (-2%), снижению спроса на нефть (-10%), газ (-2%) и уголь (-7%) [7]. По мнению директора Центра энергетики Московской школы управления Сколково Т. Митровой, эпидемия COVID-19 с высокой вероятностью приведет к усилению тенденций декарбонизации, децентрализации и цифровизации энергетики. При этом восстановление экономики на ключевом для России рынке ЕС может пойти как по традиционной траектории – с быстро восстановившимся спросом на углеводороды, – так и по сценарию ускоренного энергоперехода, при котором господдержка пойдет на развитие возобновляемой энергетики, что приведет к безвозвратно сократившемуся спросу на углеводороды. В связи с этим России уже сейчас необходимо думать о вариантах реструктуризации отрасли и интеграции углеводородов в зеленую повестку [16].

Еще одним вызовом для российской экономики являются новые инициативы Европейской комиссии по внедрению механизма трансграничного углеродного регулирования (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) с целью сокращения выбросов парниковых газов на 55% к 2030 году и достижения их нулевого уровня к 2050 году. Так, 14 июля 2021 года Европейская комиссия представила проект пакета климатического законодательства, включающий как новые предложения, так и поправки в существующие законы. Введение CBAM предусматривает продажу сертификатов на импортируемые в ЕС углеродоемкие товары, при этом с 2023 года предполагается введение отчетности производителей о размере углеродного следа своей продукции, а с 2026 года – оплата соответствующих сборов [17]. 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. По расчетам РБК, поставщики российских товаров с большим углеродным следом будут платить в бюджет Евросоюза не менее €1,1 млрд в год (из них за ввоз железа и стали из России – €655 млн, азотных удобрений – €398 млн) [18]. При этом доля ЕС в российском товарообороте в 2020 году составила 38,5% [7]. Даже

с учетом того, что поставки ТЭР (за исключением электроэнергии) пока не подпадают под действие углеродного регулирования, российским производителям придется стремиться к снижению углеродоемкости своей продукции, в том числе за счет закупки либо собственного производства энергии из возобновляемых источников.

Как отмечается в информационном бюллетене российской Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ), «кризис, связанный с пандемией COVID-19, пока не стал импульсом структурной климатической трансформации российской экономики, как это наблюдается в развитых странах. Однако можно отметить, что риторика российских политиков в вопросах климатической повестки серьезным образом трансформировалась за последний год – можно констатировать окончание стадии отрицания и переход к стадии принятия» [7]. В подтверждение сказанному выше следует упомянуть разработку в 2021 году ряда законопроектов и стратегических документов, направленных на борьбу с изменением климата (закон «Об ограничении выбросов парниковых газов»; проект закона о сертификатах происхождения электрической энергии, проект Стратегии долгосрочного развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года). В июне 2021 года вице-премьер РФ А. Новак, ранее являвшийся министром энергетики, заявил о том, что поставлена задача увеличения доли ВИЭ с 1% до 10% к 2040 году [19]. Наконец, незадолго до климатического саммита в Глазго (31 октября – 12 ноября 2021 года) агентство Bloomberg сообщило об изменении подхода Президента России В.В. Путина к указанной проблеме, связанном с планируемым введением трансграничного углеродного регулирования в Евросоюзе. Кроме того, «на фоне ухудшения отношений Кремль видит в проблемах климата одну из немногих сфер, где возможно сотрудничество с США и Европой» [20].

При этом еще за пять лет до этого в заявлениях российских официальных лиц преобладала совершенно иная позиция. Так, в июне 2016 года на конференции в Аналитическом центре при Правительстве Российской Федерации заместитель директора Департамента государственной энергетической политики РФ А.Н. Митрейкин назвал возобновляемые источники энергии «оружием Запада против Российской Федерации» [21]. Комментируя указанное заявление, российский эксперт в области энергетики Б.А. Суденко отметил, что впервые представитель министерства «назвал вещи своими именами» и призвал заниматься решением насущных задач модернизации, развития и элементарной поддержки работоспособности действующей энергетики [22].

В последние годы в России наблюдается резкое увеличение количество вводимых объектов ВИЭ, в первую очередь солнечных и ветровых электростанций. Это можно назвать в целом успешной реализацией программы поддержки ВИЭ.

Тем, не менее, несмотря на отмеченные выше сложности, российская возобновляемая энергетика продолжает свое развитие. При этом, как отмечалось выше, в последние годы наблюдается резкое увеличение количество вводимых объектов ВИЭ, в первую очередь солнечных и ветровых электростанций. Это можно назвать в целом успешной реализацией программы поддержки ВИЭ.

Характерной особенностью сложившейся в РФ системы поддержки ВИЭ, а также микрогенерации является ее комплексный характер, предусматривающий механизмы поддержки как на оптовом, так и на розничном рынках. Особое внимание также уделяется развитию ВИЭ в технологически удаленных и изолированных энергосистемах, что нашло отражение в утвержденной в 2020 году Энергостратегии-2035.

Оптовый рынок. Механизм стимулирования использования ВИЭ на оптовом рынке электрической энергии и мощности в Российской Федерации изложен в постановлении Правительства РФ от 28.05.2013 № 449 (ред. от 12.07.2021). В соответствии с указанным документом, в качестве такого механизма выступает продажа мощности квалифицированных генерирующих объектов на основании договоров о предоставлении мощности, далее – ДПМ), предусмотренный правилами оптового рынка, при этом период поставки мощности составляет 15 лет [23]. При квалификации генерирующих объектов, функционирующих на основе использования ВИЭ, учитываются такие параметры, как соответствие целевым показателям степени локализации на территории Российской Федерации производства основного и (или) вспомогательного генерирующего оборудования для производства электрической энергии с использованием ВИЭ, а также экспорта промышленной продукции (основного и (или) вспомогательного генерирующего оборудования) [24]. В соответствии с постановлением Правительства РФ от 27.12.2010 №1172 (ред. от 21.07.2021) ежегодно коммерческим оператором оптового рынка (функции возложены на ОАО «Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии») осуществляется единый для ценовых зон оптового рынка конкурсный отбор инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих на основе использования ВИЭ [25].

Следует отметить повышение целевых показателей степени локализации. Так, для солнечных электростанций этот показатель, установленный на уровне 55% (в 2016 году), к 2028–2035 гг. вырастет до 90%; для ветроэнергетических станций – с 44 до 85%, для мини-ГЭС – с 45 до 80% [7]. Наличие жестких требований по локализации оборудования привело к появлению в России собственных производственных мощностей для выпуска оборудования по использованию ВИЭ.



◆ Потенциал использования энергии ветра в России составляет около 1200 ТВт

По состоянию на 2020 год благодаря программе поддержки ВИЭ на территории Российской Федерации построены новые производственные мощности в сегменте оборудования для возобновляемой энергетики с совокупным ежегодным потенциалом 1900 МВт. Кроме этого, в 2020 году было дополнительно запущено производство генераторов и гондол безредукторной ветроэнергетической установки АО «НоваВинд» в г. Волгодонске Ростовской области. Композитные лопасти производства ООО «Вестас Мэнюфэкчуринг Рус» (г. Ульяновск, совместное предприятие датской Vestas A/S, УК Роснано и консорциума инвесторов Ульяновской области) были отправлены на экспорт в Данию [7]. До 2035 года предполагается строительству энерго мощностей на основе возобновляемой энергетики в объеме более 7000 МВт.

На сегодняшний день было принято решение о продлении программы поддержки ВИЭ на оптовом рынке на период 2025–2035 гг. – ДПМ ВИЭ 2.0, определены предельные объемы поддержки ВИЭ-генерации до 2035 года в размере 360 млрд руб. в ценах 2021 года (из которых 37,7 млрд руб. – перенесенные объемы СЭС первой программы).

Розничный рынок. На розничном рынке для определения проектов ВИЭ, которые получат поддержку, также используется конкурсный отбор, постановлением Правительства РФ от 29.08.2020 № 1298 установлены единые правила проведения конкурсных отборов проектов по строительству ВИЭ-генерации для всех регионов.

Микрогенерация. В декабре 2019 года вступил в силу Федеральный закон № 471-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» в части развития микрогенерации», которым предполагается что любое физическое или юридическое лицо, установившее объект микрогенерации (например, солнечную или ветровую электростанцию при условии максимальной мощно-

сти энергопринимающих устройств не более 150 кВт) может отдавать излишки электроэнергии в сеть (в объеме не более 15 кВт), при этом сбытовая организация обязана купить данную электроэнергию. По данным АРВЭ, прогнозируемый объем ввода объектов микрогенерации в течении 3–5 лет составит 150–200 МВт в год, а оборот рынка достигнет 10 млрд руб. [7].

В 2019 г. суммарные инвестиции в ВИЭ в России составили 2,3 млрд долл. США (в 2018 г. – 1,3 млрд долл. США) [26]. Хотя величина данных инвестиций заметно уступает лидирующим Китаю (90,1 млрд долл. США) и США (59 млрд долл. США), нельзя не отметить достигнутый прогресс.

Основные производители оборудования для солнечной энергетики в России: ГК «Хевел» (совместное предприятие ГК «Ренова» и ОАО «Роснано») (гетероструктурные фотоэлектрические модули), ООО «Солар Кремниевые технологии», ООО «ХЕЛИОС-Ресурс» (моно/мультикристаллические слитки и пластины).

В секторе ветроэнергетики основными участниками являются [27]:

- Фонд развития ветроэнергетики (консорциум АО «Роснано» и ПАО «Фортум», гондолы редукторных ВЭУ, системы охлаждения, лопасти ВЭУ). Основной технологический партнер – Vestas (Дания);
- АО «Новавинд» (ГК «Росатом») (безредукторные ВЭУ). Основной технологический партнер – Lagerwey/Enercon;
- ПАО «Энел Россия» (редукторные ВЭУ в сборе). Основной технологический партнер – Siemens Gamesa Renewable Energy.

Кроме этого, в России налажено производство башен ООО «Башни ВРС» (г. Таганрог, площадка ПАО «Северсталь») и ООО «Ветростройдеталь» (г. Волгодонск).

Важным инструментом для привлечения инвесторов в сфере ветроэнергетики в России стал механизм специального инвестиционного контракта (СПИК). ▶

В области *малой гидроэнергетики* основными производителями оборудования в России являются ПАО «Силорые машины», АО «Тяжмаш», АО «Уралгидромаш», ООО «Фойт Гидро», ООО «Русэлпром» (гидросиловое оборудование); ООО «Электротряжмаш-Привод», ПАО НПО «Элсиб» (гидрогенераторы); МНТО «ИНСЭТ» (микрогидроэлектростанции).

Таким образом, помимо выполнения междунаrodnых обязательств по ограничению выбросов парниковых газов, одной из основных целей программы поддержки ВИЭ в России являлось создание инновационной энергомашиностроительной промышленности для возобновляемой энергетики, в том числе, с целью недопущения технологического отставания от стран Запада в этой сфере. Отметим, что среди заинтересованных в развитии ВИЭ в России есть крупные государственные корпорации и генерирующие компании (ГК «Росатом», группа «Роснано», группа «РусГидро», ПАО «Фортум», ПАО «Энел Россия»), что является важной предпосылкой создания в стране в короткие сроки высокотехнологичного машиностроительного кластера по производству компонентов оборудования для солнечной и ветровой энергетики.

Производство водорода. Будучи одним из веду-

щих мировых производителей углеводородов, Российская Федерация не остается в стороне и такого актуального на сегодняшний день направления, как производство водорода.

В Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года отмечается, что водород «в перспективе способен стать новым энергоносителем, замещающим углеводородные энергоносители, и сформировать «водородную экономику»» [5]. В отчете Международного агентства по возобновляемой энергии (2018) водород был назван «недостающим звеном» (англ. missing link) энергетического перехода, так как «возобновляемая электроэнергия может использоваться для производства водорода, который, в свою очередь, обеспечивает энергией секторы, которые иначе было бы сложно декарбонизировать посредством электрификации» [28].

В соответствии с указанным выше документом Россия планирует войти в число мировых лидеров по производству и экспорту водорода (плановые показатели: 0,2 млн т к 2024 году и 2 млн т к 2035 году). Для достижения указанных целей Энергетическая стратегия России предусматривает комплекс мер, включающих, в том числе, разработку и реализацию мер государственной поддержки создания инфраструктуры транспортиров-

ки и потребления водорода и энергетических смесей на его основе; обеспечение законодательной поддержки производства водорода; разработку отечественных низкоуглеродных технологий производства водорода методами конверсии, пиролиза метана, электролиза и других технологий, в том числе с возможностью локализации зарубежных технологий и т.д. [5].

Геополитика ВИЭ. Обсуждая геополитические аспекты развития возобновляемой энергетики в России, следует отметить, что хотя РФ упоминается в значительном количестве работ, посвященных геополитике ВИЭ, специальных исследований по вопросам геополитики ВИЭ в России не очень много. Так, Дж. Хендерсон и Т. Митрова, обсуждая геополитические последствия энергетического перехода для России, утверждают, что он несет экзистенциальную угрозу для всех ключевых российских стейкхолдеров и представляет собой вызов устойчивости экономической и политической системы страны, которой требуется новая стратегия развития энергетического сектора [29]. Обзор российской энергетической политики в контексте энергетического перехода рассматривается в статье Т. Митровой и Ю. Мельникова [30].

Н. Кох анализирует геополитические аспекты инициатив в области ВИЭ в Казахстане и России [31].

В ряде работ европейских и американских ученых утверждается, что Россия окажется одной из наиболее проигравших в геополитическом смысле сторон в результате энергетического перехода. Так, например, в работе И. Оверланда с соавт. отмечается, что для таких стран, как Россия и Саудовская Аравия, использующих нефть и газ в качестве геополитических инструментов, «геополитическое ослабление может оказаться особенно сложной задачей» [32]. Как следствие, в разработанном указанными авторами «Индексе геополитических выигрышей и потерь GeCaLo» Россия находится на 145–149 местах из 156 стран.

Сравнительный анализ стратегий Саудовской Аравии и России – крупных экспортеров нефти, для которых исторически была не характерна акцентированная поддержка международных усилий по преодолению изменений климата – представлен М. Бредшоу с соавт. Как отмечают авторы, если Саудовская Аравия заинтересована в сохранении доходов от нефти для финансирования своей программы «Видение-2030» по диверсификации экономики, то Россия полна решимости усилить свою зависимость от нефтегазового сектора. Авторы делают вывод о том, что «неспособность признать геополитические

аспекты перехода к низкоуглеродной энергетике и, в частности, угрозы, которые он представляет для существующих отраслей и экономики, зависящей от ископаемого топлива, приведут к напряженности и конфликтам, которые подрывают коллективные действия, необходимые для ограничения выбросов [парниковых газов] и уменьшения влияния изменения климата» [33].

Выводы

На наш взгляд, с выводами указанных выше авторов применительно к России можно согласиться лишь частично. Безусловно, сокращение использования ископаемых топливно-энергетических ресурсов, в первую очередь, нефти и природного газа, в мировом энергобалансе приведет к снижению их значимости в качестве геополитического инструмента не только для России, но и для всех крупных экспортеров. Вместе с тем, имеется ряд факторов, позволяющих более оптимистично смотреть на перспективы России вписаться в новую низкоуглеродную экономику.

Во-первых, благодаря имеющемуся научно-техническому потенциалу и интегрированности энергетической и промышленной политики России удалось в кратчайшие сроки создать высокотехнологичный кластер по производству оборудования ВИЭ, что позволило не только частично обеспечить внутренние потребности в соответствующем оборудовании, но и начать его экспортировать.

Во-вторых, значительный потенциал ВИЭ и наличие водных ресурсов в перспективе может сделать Россию одним из крупнейших в мире производителей водорода, в том числе наиболее экологически чистого «зеленого», производимого путем электролиза воды.

В-третьих, имеющиеся в России запасы и производственные мощности по ряду важных для энергетического перехода материалов позволяют достичь относительной независимости от внешних поставок.

В-четвертых, переход от отрицания климатических проблем к более системному видению ситуации на самом высоком уровне государственного управления, а также необходимость снижения «углеродного следа» экспортируемых в ЕС товаров позволяют рассчитывать на более глубокую интеграцию климатической и энергетической политик в этой стране.

Для Республики Беларусь с учетом имеющейся интеграционной повестки может быть интересно изучение опыта и налаживание сотрудничества с Российской Федерацией в области ВИЭ, в том числе совершенствования государственной поддержки развития возобновляемой энергетики в стране, создания производственных мощностей оборудования солнечной и ветровой энергетики, включения белорусских предприятий в производственные цепочки российских производителей соответствующего оборудования.

Имеющиеся в России запасы и производственные мощности по ряду важных для энергетического перехода материалов позволяют достичь относительной независимости от внешних поставок.

Литература

1. Совместное заявление Председателя Правительства Российской Федерации и Премьер-министра Республики Беларусь о текущем развитии и дальнейших шагах по углублению интеграционных процессов в рамках Союзного государства [Электронный ресурс] / Правительство России, 2021. – Режим доступа: <http://government.ru/news/43234/>. – Дата доступа: 08.10.2021.
2. Создание в ЕАЭС общих рынков нефти и газа повысит доступность энергоресурсов – ЕЭК [Электронный ресурс] / Информационно-аналитический портал Союзного государства, 2021. – Режим доступа: <https://soyuz.by/ekonomika/sozdanie-v-aeas-obshchih-rynkov-nefti-i-gaza-povysit-dostupnost-energoresursov>. – Дата доступа: 08.10.2021.
3. BP Statistical Review of World Energy 2020 [Electronic resource] / BP, 2020. – 69th edition. – Mode of access: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>. – Date of access: 01.04.20.
4. Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ, 8 янв. 2009 г., №1-р // КонсультантПлюс. Россия / ЗАО «Консультант Плюс». – М., 2021.
5. Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ, 9 июня 2020 г., № 1523-р // КонсультантПлюс. Россия / ЗАО «Консультант Плюс». – М., 2021.
6. Renewable Energy Statistics 2021 [Electronic resource] / International Renewable Energy Agency, 2021. – Mode of access: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Aug/IRENA_Renewable_Energy_Statistics_2021.pdf. – Date of access: 21.09.2021.
7. Рынок возобновляемой энергетики в России: текущий статус и перспективы развития: информационный бюллетень [Электронный ресурс] / Ассоциация развития возобновляемой энергетики АРВЭ, 2021. – Режим доступа: <https://ireda.ru/information-bulletin-july2021>. – Дата доступа: 01.09.2021.
8. Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ 9 июня 2020 г., № 1523-р // КонсультантПлюс. Россия / ЗАО «Консультант Плюс». – М., 2021.
9. Россия – страна климатических скептиков [Электронный ресурс] / Газета «Коммерсантъ», 2019. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4124334>. – Дата доступа: 01.09.2021.
10. European Attitudes to Climate Change and Energy: Topline Results from Round 8 of the European Social Survey [Electronic resource] / European Social Survey (ESS), 2018. – Mode of access: https://www.europeansocialsurvey.org/docs/findings/ESS8_toplines_issue_9_climatechange.pdf. – Date of access: 01.09.2021.
11. Кокорин, А.О. Анализ проблемы скептического отношения к антропогенным причинам изменения климата / А.О. Кокорин // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2017. – №4. – С. 105–110.
12. Russia's Lukoil aims to become net zero CO₂ emitter by 2050 – vice president [Electronic resource] / Reuters, 2020. – Mode of access: <https://www.reuters.com/article/russia-lukoil-idAFR4N2AR014>. – Date of access: 01.09.2021.
13. Об участии России в Парижском соглашении по климату [Электронный ресурс] / Правительство России, 2019. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/37917/>. – Дата доступа: 01.09.2021.
14. The Cold Calculus Behind Putin's Lukewarm Embrace of Paris Pact [Electronic resource] / Bloomberg, 2019. – Mode of access: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-09-22/the-cold-calculus-behind-putin-s-lukewarm-embrace-of-paris-pact>. – Date of access: 01.09.2021.
15. Митрова, Т. Корона-нефтяной обвал. Что ждет российскую энергетику после эпидемии [Электронный ресурс] / Т. Митрова // Московский центр Карнеги, 2020. – Режим доступа: <https://camegie.ru/commentary/81790>. – Дата доступа: 01.10.2020.
16. 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>.
17. 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.
18. Новак рассказал о задачах России в области возобновляемой энергетики [Электронный ресурс] / Прайм. Агентство экономической информации, 2021. – Режим доступа: <https://1prime.ru/energy/20210630/834075496.html>. – Дата доступа: 01.09.2021.
19. Bloomberg рассказал о причинах изменения подхода Путина к климату [Электронный ресурс] / Forbes, 2021. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/society/441995-bloomberg-rasskazal-o-pricinah-izmenenia-podhoda-putina-k-klimatu>. – Дата доступа: 08.10.2021.
20. Ретро вместо ветра. РФ может «пропасть» мировое развитие альтернативной энергетики [Электронный ресурс] / Газета Коммерсантъ, 2016. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/3002843>. – Дата доступа: 01.09.2021.
21. Суденко, Б.А. Деньги «на ветер», или Почему возобновляемая устремилась в альтернативные? / Б.А. Суденко // Энергосовет. – 2016. – №3 (45). – С. 65–68.
22. О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ, 28 мая 2013 г., № 449 // КонсультантПлюс. Россия / ЗАО «Консультант Плюс». – М., 2021.
23. О квалификации генерирующего объема, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ, 3 июня 2008 г., № 426 // КонсультантПлюс. Россия / ЗАО «Консультант Плюс». – М., 2021.
24. Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ, 27 дек. 2010 г., № 1172 // КонсультантПлюс. Россия / ЗАО «Консультант Плюс». – М., 2021.
25. 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.
26. Промышленный кластер производства оборудования для отрасли возобновляемой энергетики в России [Электронный ресурс] / Ассоциация развития возобновляемой энергетики, 2020. – Режим доступа: <https://renew.ru/wp-content/uploads/2015/09/Digest-RREDA-Renewable-Industry-2020-1.pdf>. – Дата доступа: 01.09.2021.
27. 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.
28. Henderson, J. Implications of the Global Energy Transition on Russia / J. Henderson, T. Mitrova // The Geopolitics of the Global Energy Transition / eds. M. Hafner and S. Tagliapietra. – Springer Open, 2020. – P. 93–114.
29. Mitrova, T. Energy transition in Russia / T. Mitrova, Y. Melnikov // Energy Transitions. – 2019. – Vol. 3. – P. 73–80.
30. Koch, N. The Geopolitics of Renewables in Kazakhstan and Russia [Electronic resource] / N. Koch, V.-P. Tynkynen // Geopolitics. – 2019. – Mode of access: <https://doi.org/10.1080/14650045.2019.1583214>. – Date of access: 12.10.2020.
31. The GeGalo index: Geopolitical gains and losses after energy transition / I. Overland [et al.] // Energy Strategy Reviews. – 2019. – Vol. 26. – 100406.
32. Bradshaw, M. Preparing for the new oil order? Saudi Arabia and Russia / M. Bradshaw, T. Van de Graaf, R. Connolly // Energy Strategy Reviews. – 2019. – Vol. 26. – 100374. ■

Статья поступила в редакцию 8.10.2021

ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОБУС В ВИТЕБСКЕ РАСХОДУЕТ ОКОЛО 1,2 кВт·ч НА 1 км ПРОБЕГА

20 сентября 2021 года состоялся первый рейс электробуса MAZ-303E10 по маршруту №46 «Вокзал – микрорайон Би-лево-3».

Внешне это тот же MAZ-303, городской автобус третьего поколения, который отвечает современным стандартам и полностью оснащен LED-освещением, а в его салон органично вписались USB-зарядки.

Единственное отличие от автобуса – наличие электродвигателя немецкого производителя ZF и ряда литий-железо-фосфатных (LiFePO₄) батарей марки «Hella» (Россия). 12 батарей расположены на крыше электробуса, а еще 4 – в боковом отсеке над электродвигателем. Емкость батарей составляет 412 А·ч.

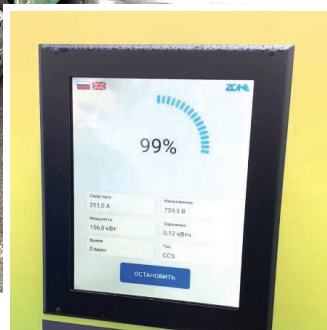
Зарядка батарей осуществляется посредством зарядной станции «TZone», которая приобретена ОАО «Витебскоблавтотранс» совместно с электробусом. Производителем зарядной станции является ЧУП «Зона Технологий» (Беларусь). Процесс зарядки до 100% занимает порядка 4–5 часов. Мощность зарядной станции составляет 165 кВт с выходным напряжением до 850 В.

Зарядный пост смонтирован на территории троллейбусного депо. Для его функционирования организован отдельный учет электроэнергии, и в данный момент про-



работывается вопрос по документальному оформлению тарифной группы для зарядки электромобилей. Оплата за электроэнергию тогда составит 0,17482 руб./кВт·ч, что существенно снизит затраты на перевозку пассажиров. В то же время эксплуатация в ОАО «Витебскоблавтотранс» такого рода городского транспорта приведет к увеличению потребления электрической энергии на 120 тыс. кВт·ч/год на один электробус.

Расчетный запас хода Минским автозаводом гарантируется до 300 км. В настоящее время в условиях городского цикла одного заряда вполне хватает на две рабочие смены при расходе электрической энергии около 1,2 кВт·ч на 1 км пробега.



Приобретение электробуса осуществлялось в рамках Комплексной программы развития электротранспорта на 2021–2025 годы, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 09.04.2021 № 213. Всего затрачено средств 1 млн 625 тыс. рублей.

Первая опытная эксплуатация электробуса в Витебске показала хорошие результаты, и Витебскоблавтотранс готов постепенно заменить электробусами имеющийся парк как автобусов, так и троллейбусов. ■

П.Н. Дубовец, заместитель начальника инспекционно-энергетического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР



ЭКАЛОГІКА-

гэта зачыняць кран,
пакуль чысціш зубы

Внимание!

Продолжается подписка на 2022 год

Оформить подписку можно:

- в любом отделении РУП «Белпочта» или РУП «Белсоюзпечать» (подписной индекс **750992**)
- через онлайн-сервис РУП «Белпочта» на сайте <https://www.belpost.by>
- в редакции по тел./факсу: (+375 17) **350 56 91** или e-mail: uvic2003@mail.ru
- скачать счет/договор на сайте <http://bies.by> (раздел «Журнал «Энергоэффективность»»)
- скачать счет на сайте <http://energoeffekt.gov.by> (раздел «Популярно об энергосбережении»»)

Если Вам понадобится оригинал с «синей» печатью, сообщите нам, и мы вышлем его по почте.

**Мы публикуем только достоверные материалы,
имеющие научную и практическую ценность!**

