

Департамент по энергоэффективности Государственного
комитета по стандартизации Республики Беларусь



март 2018

ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

VISTAR

management
engineering
energetics
projects

www.vistar.by

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ*

Всеобъемлющая программа инновационной
отопительной техники для всех видов
энергоносителей и областей применения



Газовые котлы Газовые конденсационные котлы Котлы на твердом топливе Тепловые насосы Котлы средней и большой мощности Когенерационные установки Солнечные коллекторы

Информационный
центр:

+375 (29) 107 10 51 +375 (17) 293 39 90

www.vistar.by



***УЗНАЙ БОЛЬШЕ — ПОСЕТИ НАШ СТЕНД
НА ВЫСТАВКЕ «ВОДА И ТЕПЛО» 03.04-06.04.2018**

Отопительное оборудование **№1**

Программа ЕС
помогает сберечь
энергию и тепло

Стр. **6**

Знакомимся
с BP Energy Outlook 2018

Стр. **9**

Возобновляемых
источников энергии
становится больше

Стр. **16-18**

Новые способы получения
горячей воды
в жилых зданиях

Стр. **28**





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

№3 (245) март 2018 г.

Учредители:

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

Редакция:

Начальник отдела Ю.В. Шилова
Редактор Д.А. Станюта
Дизайн и верстка В.Н. Герасименко
Корректор И.С. Станюта
Подписка и распространение Ж.А. Мацко
Реклама А.В. Филипович

Редакционный совет:

Л.В.Шенец, к.т.н., директор Департамента энергетики Евразийской экономической комиссии, главный редактор, председатель редакционного совета
В.А.Бородуля, д.т.н., профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, зам. председателя 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 БНТУ
С.П.Кундас, д.т.н., профессор кафедры теплоснабжения и вентиляции 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, научный руководитель Института энергетики НАН Беларуси
А.Ф.Молочко, зав. отделом общей энергетики РУП «БЕЛТЭИ»
Ф.И.Молочко, к.т.н., РУП «БЕЛТЭИ»
В.М.Овчинников, к.т.н., профессор, руководитель НИЦ «Экологическая безопасность и энергосбережение на транспорте» БелГУТа
В.М.Полохович, директор Департамента по ядерной энергетике
В.А.Седин, 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) 245-82-61
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 научных изданий Республики Беларусь.

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

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография»
Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4
Лиц. №02330/39 до 29.03.2019

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная. Подписано в печать 21.03.2018. Заказ 1684. Тираж 1142 экз.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Международное сотрудничество

2 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК ИНСТРУМЕНТ СОДЕЙСТВИЯ ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ А.В. Миненков

Выставки. Семинары. Конференции

4 ВЫРАБАТЫВАЮТСЯ МЕХАНИЗМЫ МАТЕРИАЛЬНОГО УЧАСТИЯ ГРАЖДАН В РАБОТЕ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ
Записал Д. Станюта

6 ЭКСПЕРТЫ ЕВРОСОЮЗА ОЦЕНИЛИ КАЧЕСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ШКОЛАХ И РАБОТУ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ Д. Станюта

Энергосмесь

8 БЕЛАРУСЬ УВЕЛИЧИЛА ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Возобновляемая энергетика

9 VP ENERGY OUTLOOK 2018: «МИР УЧИТСЯ ДЕЛАТЬ БОЛЬШЕ, ЗАТРАЧИВАЯ МЕНЬШЕ»
Подготовил Д. Станюта

Зарубежный опыт

12 АВСТРИЯ – ОДИН ИЗ ЛИДЕРОВ ЕС В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОСТИ
Вилли Раймунд, АЭА

Энергоэффективность на транспорте

14 В БЕЛАРУСИ НАЧНУТ СБОРКУ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ ПО ЯПОНСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ и другие новости

Вести из регионов

16 РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ
А.Н. Маслов

17 БИОГАЗ ИЗ МУСОРА – В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ
Э.А. Врублевская

18 ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ СТАНОВИТСЯ БОЛЬШЕ

Т.Ю. Белова

18 РЕАЛИЗОВАН ПРОЕКТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ПОТРЕБЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ
А.Н. Маслов

19 «ЛАБОРАТОРИЯ СОЛНЦА» ПОЯВИТСЯ В АГРОГОРОДКЕ ВИДОМЛЯ
Дмитрий Будник

19 МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ В ООО «ВЕЛЕС-МИТ»
Светлана Корлик

Энергоэффективность –
со школьной скамьи

20 МОНИТОРИНГ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ПОСЛЕ ЭНЕРГОМОДЕРНИЗАЦИИ
В.Н. Войтехович

Энергоэффективный дом

25 НОВЫЕ СТУПЕНИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ: К ВСТУПЛЕНИЮ В СИЛУ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ»
О.О. Кудревич, Е.Н. Сучкова, «Стройтехнорм»

27 ЕВРОПЕЙСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДОМ»

Научные публикации

28 ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ
С.Н. Осипов, А.В. Захаренко, ГП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.»

Календарь

ДАТЫ, ПРАЗДНИКИ, ВЫСТАВКИ
в марте и апреле

Энергосмесь

Проект закона «Об электроэнергетике» должен быть внесен в парламент в июле

Проект закона «Об электроэнергетике» должен быть внесен в парламент в июле нынешнего года, сообщил министр энергетики Владимир Потупчик на итоговой коллегии Минэнерго. «Проектом закона предусматривается формирование новой структуры электроэнергетической отрасли и подго-

товка целого ряда подзаконных нормативных актов. Поэтому всем структурам, вовлеченным в этот процесс, необходимо активизировать работу в данном направлении – никто за нас эту работу не сделает», – подчеркнул Владимир Потупчик.

Кроме того, необходимо обеспечить дальнейшее

взаимодействие с органами госуправления по доработке проектов нормативных правовых актов, направленных на упорядочение вопросов создания установок по использованию ВИЭ с учетом ввода в эксплуатацию Белорусской атомной электростанции.

БЕЛТА

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

Журнал «Энергоэффективность» входит в утвержденный ВАК Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований. Приглашаем к сотрудничеству!

Т./ф.: (017) 245-82-61, 299-56-91. E-mail: uvic2003@mail.ru

УВАЖАЕМЫЕ РЕКЛАМОДАТЕЛИ!

По всем вопросам размещения рекламы, подписки и распространения журнала обращайтесь в редакцию.

А.В. Миненков,
 начальник отдела научно-технической политики
 и внешнеэкономических связей Департамента по энергоэффективности



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК ИНСТРУМЕНТ СОДЕЙСТВИЯ ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

1–2 марта 2018 года заместитель Председателя Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь – национальный координатор по достижению Целей устойчивого развития М.А. Щеткина и заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности М.П. Малашенко приняли участие в Региональном форуме по устойчивому развитию для региона Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций в Женеве.

В мероприятиях форума от Республики Беларусь также приняли участие Постоянный представитель Республики Беларусь при Отделении ООН и других международных организациях в Женеве Ю.Г. Амбразевич и сотрудники постоянного представительства.

В рамках открытия форума со специальными обращениями к участникам выступили исполнительный секретарь Европейской экономической комиссии ООН О. Алгаерова, помощник генерального секретаря ООН – директор регионального бюро по странам Европы и СНГ Д. Султаноглу, руководители других международных организаций. Каждый из выступающих в своем обращении подчеркнул особую роль и приоритетность достижения

Целей устойчивого развития (далее – ЦУР) в развитии мировой и национальных экономик. Выступающие отмечали, что достижение устойчивости развития мирового сообщества невозможно без осознания правительством каждой страны и каждым человеком важности успешного решения в ближайшей перспективе тех проблемных вопросов, которые обозначены мировым сообществом в рамках ЦУР, в том числе целей по рациональному и эффективному использованию имеющихся ресурсов, прежде всего топливно-энергетических.

В своем выступлении в рамках сегмента высокого уровня «Переход к устойчивому обществу в регионе Европейской экономической комиссии ООН» М.А. Щеткина проинформировала



участников форума о работе, которую проводит Беларусь в области выполнения ЦУР, и о результатах состоявшегося в Минске 21–22 февраля 2018 года форума национальных координаторов по ЦУР из стран Европы и Центральной Азии.

М.А. Щеткина отметила, что вопросы реализации Повестки-2030 в Беларуси находятся на контроле Президента. Его решением учрежден институт национального координатора по достижению ЦУР.

Приоритеты развития нашей страны закреплены в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития на период до 2030 года и Программе социально-экономического развития на 2016–2020 годы, а также в отраслевых программных документах.

В Беларуси сформирована национальная архитектура по достижению ЦУР. Ключевую роль в этом процессе играет Совет по устойчивому развитию, который функционирует под руководством национального координатора. В состав совета входят заместители глав 38 органов государственного управления. Для систе-

матизации работы по отдельным направлениям ЦУР в составе совета организованы секторальные группы под руководством заместителей руководителей ключевых министерств в соответствующих областях: экономика, социальная сфера, экология.

Для организации работы по ЦУР и сбалансированного развития регионов сформированы региональные группы устойчивого развития, создана единая парламентская группа.

Достижение ЦУР невозможно без конструктивного взаимодействия всех заинтересованных сторон. Поэтому в архитектуре управления устойчивым развитием сформирована партнерская группа, в которую входят представители бизнеса, гражданского общества и общественных объединений.

Выводы состоявшегося в Минске 21–22 февраля 2018 года форума национальных координаторов по ЦУР свидетельствуют, что лидерство в реализации ЦУР остается за государствами. Задачей международных организаций является содействие правительствам в наращивании потенциала национальных институтов по до-



стижению устойчивости с учетом национального контекста и приоритетов развития.

Государства региона осуществляют национализацию ЦУР через формирование национальных систем статистического учета, основанных на глобальных индикаторах. Этот процесс должен сопровождаться интегрированием ЦУР в национальные бюджеты и законодательство. Белстат ведет работу по выработке системы мониторинга и оценки достижения ЦУР. Сложность в работе по достижению ЦУР связана с отсутствием четкой методики разработки и оценки показателей. Отмечается дефицит дезагрегированных данных. Необходимо наращивание статистического потенциала.

Региональная интеграция выступает движителем развития и способствует достижению ЦУР. Страны одного региона могут получить больше преимуществ, работая вместе. Наличие регионального координационного механизма будет способствовать развитию сотрудничества между странами.

Страны региона, которые являются странами со средним уровнем дохода, объединяют схожие стартовые условия и общие проблемы. Достигнут серьезный прогресс в достижении целей развития тысячелетия. Между тем перед странами региона стоит ряд вызовов: растущее неравенство, угроза роста уровня безработицы, изменение климата, энергетическая незащищенность. Эта группа стран пока не является приоритетной для получения международной помощи на цели развития. Такая ситуация требует исправления и адекватной поддержки стран со средним уровнем дохода со стороны ООН и международных финансовых институтов.

Обеспечение энергосбережения, повышение энергоэффективности, развитие возобновляемой энергетики, последующий переход к «зеленой» энергетике и экономике являются теми сферами, которые во многом будут содействовать общему успеху.

В продолжение мероприятий форума состоялись обсуждения подходов и опыта различных стран региона ЕЭК ООН в достижении Цели устойчивого развития №7 «Обеспечение всеобщего доступа

к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех» в формате круглых столов.

М.П. Малащенко выступил с докладом в рамках круглого стола «Повышение эффективности энергетической системы» и проинформировал участников о подходах Республики Беларусь к обеспечению повышения энергоэффективности в жилищном секторе и промышленности, принимаемых мерах и достигнутых результатах, а также целях и задачах перспективной реализации государственной политики в этих секторах экономики. Демонстрация результатов проводимой в Беларуси системной работы в области энергосбережения, повышения энергоэффективности и развития возобновляемой энергетики, ее комплексность способствовала укреплению позитивного имиджа Республики Беларусь.

Участники круглых столов «Повышение эффективности энергетической системы» и «Трансформация энергетики в поддержку Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» в своих выступлениях обозначили приоритеты и вызовы для стран в области повышения энергоэффективности.

На мероприятиях регионального форума энергоэффективность рассматривается как один из наиболее реальных путей достижения существенных экономических, социальных и экологических выгод и, таким образом, в значительной степени влияет на прогресс по достижению ЦУР. На протяжении 2010–2014 годов регион ЕЭК ООН снижал интенсивность использования энергии в среднем на 2% в год. Средняя эффективность электростанции на ископаемых видах топлива в регионе повысилась с 36% в 1990 году до 41% в 2014 году. Инвестиции в энергоэффективность увеличиваются во всем мире и превысили в 2015 году 220 миллиардов долларов США (12% от общего объема инвестиций в энергетику). Однако, для достижения цели «Устойчивая энергетика для всех», которая заключается в годовом повышении уровня энергоэффективности на 2,6%, требуется еще более существенный рост этих инвестиций.

Повышение энергоэффективности оказывает существенное позитивное влияние на достижение целей по обеспечению энергетической безопасности, улучшению качества жизни и улучшению финансовых показателей экономики. Хотя экономические и другие выгоды проектов по повышению энергоэффективности очевидны, для их реализации требуются дополнительные усилия правительственных структур, бизнеса и других заинтересованных сторон. Недостаточная осведомленность может быть значительным препятствием к повышению энергоэффективности. Участники заседаний обсудили различные варианты решений в этой сфере.

Для крупных проектов важным является качественное взаимодействие между властями на национальном и местном уровнях, промышленностью и местным сообществом для того, чтобы сделать эти проекты экономически эффективными. Значительные улучшения в повышении энергоэффективности возможны с внедрением экономически эффективных бизнес-моделей. Многочисленные выгоды реализации таких проектов также должны приниматься во внимание в ходе их оценки.

Хорошо проработанная программа финансовых стимулов для домохозяйств способствовала бы реализации большего количества энергоэффективных мероприятий в жилищном секторе. Необходимо разрабатывать соответствующие инструменты для стимулирования модернизации и реновации устаревшей и неэффективной инфраструктуры в соответствии с современными стандартами. Развитие энергетической инфраструктуры в жилищном секторе должно привести к росту комфорта и благосостояния жильцов.

Проведение кампаний по расширению осведомленности для широкой общественности с представлением познавательной информации также может способствовать повышению энергоэффективности в жилищном секторе. Образовательные программы расширяют понимание преимуществ энергоэффективности.

Создание централизованных фондов по энергоэффективности обеспечивает устойчивое финан-

сирование для пилотных и демонстрационных проектов, у которых есть потенциал для расширения.

Международное сотрудничество и обмен опытом между странами является крайне необходимым для ускорения повышения энергоэффективности. Участники подчеркнули важную роль, которую выполняет ЕЭК ООН в качестве платформы по обмену и практической реализации лучших практик в области политики и инструментария.

Реальные выгоды может принести снятие рыночных барьеров для технологий устойчивой энергетики и использование передовой практики по стандартизации в сфере повышения энергоэффективности. Техническое нормирование, проведение энергетических обследований и надзор за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов, стимулы и, при необходимости, штрафы являются практическими мерами, которые способствуют устойчивому управлению энергоресурсами.

Энергетические системы сегодня по-прежнему основаны на ископаемых видах топлива. Необходимы новые структурные инструменты для декарбонизации экономики. В целях обеспечения устойчивого управления энергетическими ресурсами, повышения энергоэффективности и увеличения количества чистых энергетических технологий цены на энергию должны отражать полную стоимость ее производства и использования, включая определение ее стоимости с учетом введения налогов на использование углеводородного топлива.

Была подчеркнута важность информационных и коммуникационных технологий для обеспечения интеграции и стабильности энергетических систем, включая установки на возобновляемых источниках энергии, управление городским хозяйством и расширение возможностей потребителей.

По результатам состоявшегося форума в текущем году планируется провести глобальный обзор прогресса по достижению ЦУР в рамках политического форума высокого уровня по устойчивому развитию ООН. ■

ВЫРАБАТЫВАЮТСЯ МЕХАНИЗМЫ МАТЕРИАЛЬНОГО УЧАСТИЯ ГРАЖДАН В РАБОТЕ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Как только годовые результаты работы по энергосбережению стали официальной статистикой, представители Департамента по энергоэффективности поделились ими со СМИ.



В пресс-конференции «Повышение эффективности использования энергоресурсов в рамках реализации задач Государственной программы «Энергосбережение» приняли участие заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности М.П. Малащенко, начальник отдела анализа и прогнозирования развития энергосбережения И.В. Елисеева и начальник производственно-технического отдела департамента А.В. Даниленко.

– Год мы закончили удачно, – констатировал Михаил Малащенко. – При задании по экономии ТЭР не менее 1 млн т у.т. по итогам 2017 года в целом по республике экономия импортируемого топлива за счет мероприятий по энергосбережению составила 1 млн 33,6 тыс. т условного топлива, в том числе 276,9 тыс. т – за счет внедрения в производство современных энергоэффективных и повышения энергоэффективности действующих технологий, процессов, оборудования и материалов. Почти 184 тыс. т условного топлива сэкономлено благодаря оптимизации теплоснабжения.

При задании довести долю местных ТЭР в валовом потреблении топливно-энергетических ресурсов (далее – ВПТЭР) до 14,5% эта доля составила 15,6%. При задании по доле возобновляемых источников энергии в ВПТЭР 5,9% этот показатель составил 6,2%.

– Мы не выполнили один показатель – снижение энергоёмкости ВВП по паритету поку-

пательной способности в ценах 2010 года. Это было вызвано увеличением потребления светлых нефтепродуктов населением и ростом потребления топлива-сырья на производство экспортной нетопливной продукции. Нонсенс в том, что в Республике Беларусь, которая практически не добывает на своей территории нефть, светлые нефтепродукты в прошлом году были даже дешевле, чем в сопредельной Российской Федерации. Это повлияло на увеличение потребления светлых нефтепродуктов и соответственно на валовое потребление ТЭР и на энергоёмкость ВВП.

– Главой государства поставлена цель по сдерживанию валового потребления ТЭР, – добавила Инна Елисеева. – Наши результаты видны в сравнении за ряд лет. За двадцать последних лет при росте ВВП в два с половиной раза мы сохранили валовое потребление ТЭР на уровне 1997 года. Это хороший результат системной работы в сфере энергосбережения.

– Одним из основных мероприятий подпрограммы «Развитие использования местных топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии» Государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 годы является увеличение использования местных ТЭР, в том числе, строительство энергоисточников на местных видах топлива, таких как щепка, торфяное топливо и древесные отходы, – отметил Александр Даниленко. – В 2017 году в соответствии с данной программой планировалось ввести в действие

27 энергоисточников установленной тепловой мощностью порядка 110 мегаватт. По итогам работы за год введено в эксплуатацию с учетом дополнительных (не предусмотренных госпрограммой) 34 энергоисточника суммарной тепловой мощностью более 115 МВт, что позволит заместить порядка 24 тыс. т у.т.

Также в 2017 году введены в эксплуатацию следующие возобновляемые источники энергии:

- 8 ветроэнергетических установок суммарной электрической мощностью 13,2 МВт;
- 7 фотоэлектрических станций суммарной электрической мощностью 101,9 МВт, в том числе крупнейшая в стране фотоэлектрическая станция РУП «ПО «Белоруснефть» мощностью 55,2 МВт;

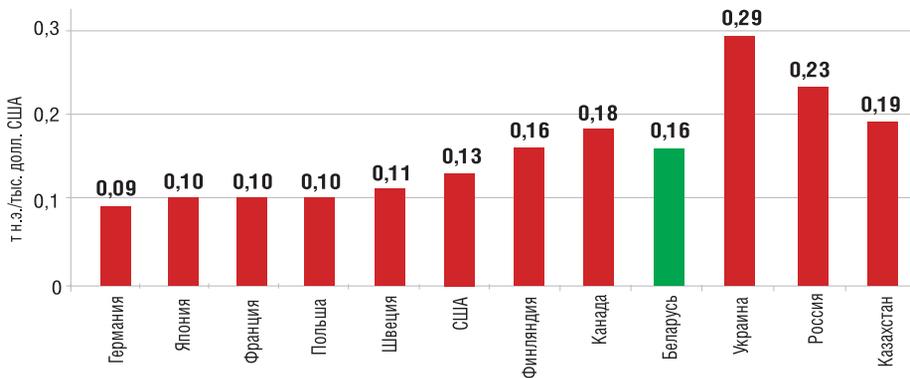
- 3 гидроэлектростанции суммарной электрической мощностью 61,8 МВт, в том числе Витебская ГЭС мощностью 40 МВт и Полоцкая ГЭС мощностью 21,66 МВт;

- 2 биогазовые установки: на очистных сооружениях Барановичского КУПП «Водоканал» мощностью 0,48 МВт и для переработки сыворожки и отходов молочного производства ОАО «Милкавита» мощностью 0,666 МВт.

Отвечая на вопрос журналиста о том, как повлияет на ход работы по энергосбережению предстоящий пуск атомной электростанции, заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малащенко сообщил, что в связи с вводом АЭС политика энергосбережения не изменится, основной задачей останется снижение энергоёмкости валового внутреннего продукта.

Он также отметил, что БелАЭС изменит баланс потребления топливно-энергетических ресурсов. В реальном секторе экономики будут внедряться современные энергоэффективные технологии с использованием электричества, а не природного газа: будет иметь место перевод на электронагрев печей термообработки, процессов термообработки металлов, использование электроэнергии в технологических циклах сушки, покраски, при создании новых производств, например, в проекте строительства на БМЗ предприятия по производству высоколегированных сталей. «Это даст определенный прирост потребления электроэнергии. Также предусматривается госпрограммами использование электроэнергии в качестве электронагрева для целей отопления, горячего водоснабжения. Планируется строительство около 800 МВт таких энергоисточников в системе ГПО «Белэнерго» и строительство энер-

Показатели энергоёмкости ВВП 2015 года в мире по данным Международного энергетического агентства (Key World Energy Statistics 2017)



в ценах 2010 года по паритету покупательной способности (Key World Energy Statistics 2017)

гоисточников мощностью около 200 МВт в системе ЖКХ», – пояснил руководитель.

Надо отдавать себе отчет в том, что валовое потребление ТЭР у нас увеличится, поскольку по подходам Международного энергетического агентства киловатт-час электроэнергии, произведенной на АЭС, засчитывается стране по норме удельного расхода на уровне 320 грамм условного топлива. При этом за 2017 год Белорусская энергосистема добилась расхода 232,1 грамма условного топлива на киловатт-час. Выработка на АЭС около 17 млрд кВт-ч электроэнергии в год с таким показателем окажет негативное влияние на энергоёмкость ВВП. Потребуется, в частности, увеличить электропотребление на цели электронагрева в объеме 1 млрд 800 млн кВт-ч, при том что вся страна потребляет около 37 млрд кВт-ч электроэнергии в год.

– Конечно, в госпрограмме «Энергосбережение» на 2016–2020 годы и в концепции энергетической безопасности мы ставим амбициозные цели по снижению энергоёмкости ВВП к 2021 году на 2%. Это программа максимум, выполнить ее будет сложно, но, внедряя энергоэффективные мероприятия во всех секторах экономики, мы энергоёмкость не увеличим, а даже снизим», – выразил надежду Михаил Малашенко.

На реализацию всего комплекса энергосберегающих мероприятий госпрограммы за счет всех источников финансирования в 2018 году запланировано направить 2,2 млрд рублей, в том числе средства предприятий, кредитов, займов. В республиканском бюджете на эти цели заложено всего 10 млн рублей. Основным источником финансирования, как и в предыдущие несколько лет, будут собственные средства организаций.

Представители СМИ поинтересовались реализацией энергоэффективных мероприятий в жилищном секторе.

– В стране вырабатывается порядка 60 млн гигакалорий тепла в год, из которых 22,9 млн гигакалорий отпускается населению. Таким образом, в системе ЖКХ потребляется более трети всей производимой тепловой

энергии, – отметил руководитель. – У нас этой сфере лежит огромный потенциал энергосбережения. Да и в Европе в жилищном секторе видят едва ли не 50-процентный резерв экономии ТЭР.

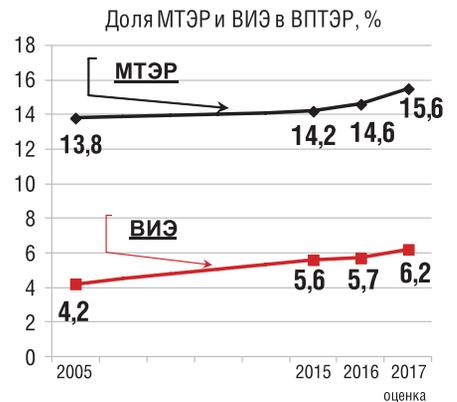
Михаил Малашенко отметил, что с 2017 года в Беларуси разрабатывается комплекс нормативно-правовых актов, предусматривающих привлечение средств населения при реализации энергоэффективных мероприятий в жилищном секторе – от установки индивидуальных систем учета и регулирования тепловой энергии до термомодернизации ограждающих конструкций зданий (утепления стен, замены оконных блоков и т.д.).

С новыми зданиями такой проблемы не возникает, уточнил руководитель. Есть стандарты, по которым мы должны строить энергоэффективные здания с удельным потреблением 90 и менее кВт-ч/кв. м в год. Основной проблемой является эксплуатация жилых домов, построенных до 1994 года. 80% жилого фонда, введенного в эксплуатацию до 1994 года, не соответствует современным требованиям энергоэффективности. Потребление тепловой энергии в таких домах составляет от 160–200 кВт-ч/кв. м в год и выше, а в 11% жилого фонда – свыше 250 кВт-ч/кв. м в год. По словам Михаила Малашенко, планируется отдать приоритет модернизации этого жилья при условии, конечно, что оно не будет сноситься через пять лет.

– В этом направлении мы плотно работаем со Всемирным банком, есть предварительная договоренность о реализации пилотного проекта, в соответствии с которым предусмотрено привлечение средств населения. Граждане будут частично компенсировать энергоэффективные мероприятия в жилищном секторе, – сказал Михаил Малашенко. – На эти цели получим около 100 млн долларов США. Одно из условий сотрудничества с международным финансовым институтом – деньги будут предоставлены в качестве оборотного фонда.

– Нужно, чтобы мы научились привлекать население к этой работе, поскольку сегодня оно оплачивает лишь около 17% себестоимости тепловой энергии, – добавил руководитель. –

Динамика изменения доли местных топливно-энергетических ресурсов в валовом потреблении топливно-энергетических ресурсов республики и структура потребления местных топливно-энергетических ресурсов



Структура потребления МТЭР, %



Это не может продолжаться бесконечно. Рано или поздно произойдет выход на стопроцентную оплату. К этому необходимо делать определенные шаги, одним из которых является строительство энергоисточников на местных видах топлива. Себестоимость тепловой энергии, получаемой сегодня на установках по использованию древесного биотоплива с механизированной его подачей, как минимум на 20% дешевле, чем при сжигании природного газа.

В то же время мы должны увеличивать процент возмещения затрат на производство тепловой энергии.

Подписание упомянутого соглашения со Всемирным банком запланировано на ноябрь 2018 года. ■

Записал Д. Станюта

ЭКСПЕРТЫ ЕВРОСОЮЗА ОЦЕНИЛИ...

...качество реализации проекта по повышению энергоэффективности в школах

С 26 февраля по 2 марта 2018 года эксперты Представительства Европейского союза в Республике Беларусь Кирьякос Аргирудис и Вадим Кузык проводили в нашей стране финальную оценку результатов годовой программы действий для Беларуси на 2010 год «Поддержка Республики Беларусь в области норм и стандартов в сфере энергоэффективности потребительских товаров и промышленной продукции».



В рамках выполнения одного из компонентов этой программы Программой развития ООН и Департаментом по энергоэффективности Госстандарта совместно с Минским, Гродненским и Витебским областными исполкомами в 2013–2017 годах был реализован проект «Разработка интегрированного подхода к расширению программы по энергосбережению». Ход реализации и результаты этого проекта эксперты Евросоюза обсудили с заместителем Председателя Госстандарта – директором Департамента по энергоэффективности Михаилом Малашенко, а также с директором ГУО «Средняя школа №4 г. Дзержинска» Людмилой Лукшей.

ГУО «Средняя школа №4 г. Дзержинска» стала демонстрационным объектом проекта международной технической помощи ЕС/ПРООН «Разработка интегрированного подхода к расширению программы по энер-

госбережению» и ресурсным центром по энергосбережению. К началу 2016–2017 учебного года в рамках проекта здание школы было подвергнуто комплексной энерго модернизации. Тут были смонтированы энергоэффективные инженерные системы вентиляции и теплоснабжения, на крыше были установлены вакуумно-трубные гелиоколлекторы для обеспечения автономного горячего водоснабжения. Проведена тепловая модернизация оболочки здания; в пищеблоке школы появились индукционные плиты, пароконвектоматы, мармиты и другое необходимое энергоэффективное оборудование для приготовления пищи.

Как рассказала экспертам Евросоюза директор средней школы №4 г. Дзержинска Людмила Лукша, в результате предпринятых мер в настоящее время ежемесячно экономится 2700–3000 киловатт-часов электро-

энергии. В нынешнем учебном году число учащихся в школе возросло с 600 до 900 человек, созданы дополнительные классы; на протяжении двух месяцев электроэнергию потребляло также оборудование рабочих, выполнявших ремонт. При этом общее электропотребление школы по сравнению с уровнем до начала проекта не увеличилось.

Как смогли убедиться эксперты, реализованный проект также способствует повышению знаний учащихся в сфере энергоэффективности посредством разработки и внедрения специальных учебных программ, участия в конкурсах и общественных формированиях. С целью вовлечения местного населения и придания устойчивости этой работе используются принципы территориально-ориентированного развития (ТОР). В каждом из четырех регионов – участников проекта разработана и реализуется стратегия повышения энергоэффективности.

(Подробнее о результатах энергомодернизации учреждений образования, охваченных данным проектом, читайте на с. 20–24).

...и работу испытательных лабораторий Департамента по энергоэффективности

В рамках программы действий для Беларуси «Поддержка Республики Беларусь в области норм и стандартов в сфере энергоэффективности потребительских товаров и промышленной продукции» для каждого из региональных управлений по надзору за рациональным использованием ТЭР было закуплено и поставлено дорогостоящее сложнотехническое оборудование: тепловизоры, анализаторы влажности твердого топлива, состава дымовых газов топливосжигающих установок, измерители качества электроэнергии, светового потока, расходомеры жидкости и др. Результаты эксплуатации оборудования эксперты Евросоюза Кирьякос Аргируидис и Вадим Кузык обсудили с заместителем Председателя Госстандарта – директором Департамента по энергоэффективности Михаилом Малашенко, а также с начальником Минского городского управления по надзору за рациональным использованием ТЭР Игорем Туром.

В ходе встреч было отмечено, что оснащение оборудованием семи испытательных лабораторий Департамента по энергоэффективности подняло на более высокий уровень выполняемые проверки, экспресс-аудиты, а также процесс энергонадзора и являющиеся его частью энергетические обследования. Поставленные Евросоюзом приборы активно применяются для тепловизионного контроля элек-

троборудования, обследований теплосетей и ограждающих конструкций зданий, для определения влажности древесного биотоплива, состава дымовых газов котельных, использующих местные ТЭР, уровня освещенности и микроклимата помещений. Передаче оборудования сопутствовало начальное обучение обращению с ним, которое прошли сотрудники инспекционно-энергетических отделов региональных управлений.

Начальник Минского городского управления по надзору за рациональным использованием ТЭР Игорь Тур и заместитель начальника инспекционно-энергетического отдела, заведующий лабораторией Александр Горбач познакомили экспертов ЕС с основными принципами надзора за рациональным использованием ТЭР. Было отмечено, что нерациональное использование топливно-энергетических ресурсов регламентировано ст. 20.1 Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях. Факты нерационального использования ТЭР – прямые потери энергии, холостой ход, оголенный участок теплопровода, сверхнормативное расходование электрической энергии для освещения – диагностируются по определенным параметрам. Например, неудовлетворительное состояние теплоизоляции можно задокументировать, только замерив температуру и другие параметры



в ходе приборно-инструментального контроля. По итогам проверки оформляется и передается в суд протокол административного правонарушения с приложением к нему соответствующих замеров и отчетов. Измерения, произведенные сотрудниками управления при помощи поверенного, аккредитованного и сертифицированного оборудования, принимаются в судах, рассматривающих факты нарушения законодательства по использованию ТЭР. Аттестат аккредитации лаборатории и протоколы проводимых ею испытаний признаются на территории Таможенного союза.

Эксперты ЕС также узнали о том, что все предприятия с расходом ТЭР от 1500 т у. т. в год и выше не реже чем раз в пять лет обязаны организовать у себя энергетический аудит с представлением отчета, а в дальнейшем – также реализовывать запланированные краткосрочным

и долгосрочным планами деятельности энергосберегающие мероприятия. Региональное управление согласует и утверждает годовые планы деятельности по выполнению целевых показателей по энергосбережению. Оно также следит за тем, чтобы рекомендации по результатам энергоаудитов нашли свое развитие в годовых планах деятельности. Тем более что предприятие может подать заявку на государственное финансирование (софинансирование) лучших энергосберегающих мероприятий, запланированных по результатам энергоаудита. Региональное управление проводит экспертизу эффективности такого энергосберегающего мероприятия и способствует его реализации.

Энергоаудит также является основой для разработки норм расхода ТЭР. Представители Минского городского управления по надзору за рациональным использованием ТЭР поделились с экспертами Евросоюза своим взглядом на норму расхода ТЭР как на экономическую категорию, связанную с себестоимостью продукции и говорящую об эффективности производства.

Рассказали экспертам и о том, что ряд столичных предприятий предпринимает шаги по внедрению у себя международного стандарта ISO 50001 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению». В частности, отработывает данную систему ►

Наша справка

Согласно госпрограмме, доля возводимого энергоэффективного жилья с крайне низким энергопотреблением к 2020 году должна вырасти до 60% жилого сектора. С 2010 года действуют теплотехнические паспорта зданий; в ближайшее время получат распространение энергетические сертификаты зданий, соответствующие европейскому образцу.



энергоменеджмента на отдельных своих подразделениях кондитерская фабрика СОАО «Коммунарка».

Лаборатория Минского городского управления по надзору за рациональным использованием ТЭР была аккредитована в 2004 году. По многим видам измерений она располагала всего одним прибором, в то время как нормы аккредитации требуют иметь еще один, дублирующий прибор. Финансовые возможности управления не позволяли дооснастить лабораторию всеми необходимыми приборами. После дооснащения по программе Евросоюза в конце 2015 – в первом квартале 2016 года область аккредитации лаборатории была расширена на восемь новых видов измерений. Расширившиеся возможности привели к росту качества и количества приборных испытаний.

Активно стали проводиться экспресс-аудиты ограждающих конструкций зданий, мониторинги энергоэффективности жилого фонда. Например, высококлассный тепловизор, полученный в рамках программы ЕС, позволяет проводить детальные исследования зданий и энергоемкого оборудования на предприятиях.

Основной же объем испытаний производится в ходе плановых и внеплановых проверок. Например, в 2016 году в Минском городском управлении документально зафиксировало 60 таких испытаний, в нынешнем году – уже более десятка. Для контроля за промежуточными результатами испытаний используется поставленный в рамках программы ЕС ноутбук с набором всех необходимых программ.

Приборный контроль используется не только в надзор-



ной, но и в мониторинговой деятельности – по просьбам предприятий и организаций. Применение нового испытательного и контрольного оборудования позволило расширить число видов выполняемого мониторинга, а, следовательно, и спектр услуг, оказываемых управлениями на безвозмезд-

ной основе организациям социальной сферы – учреждениям образования и здравоохранения. Экспресс-аудиты и сделанные по их результатам рекомендации помогают сберечь энергию и тепло детским садам, школам, вузам, больницам и поликлиникам. ■

Текст и фото Д. Станюты

Энергосмесь

Беларусь увеличила потребление электроэнергии

Беларусь увеличила в 2017 году потребление электроэнергии на 1,6% по сравнению с 2016 годом. Общее потребление электроэнергии в 2017 году составило 36,9 млрд кВт·ч. Выработка электроэнергии (без блок-станций) выросла до 30,6 млрд кВт·ч (на 1,9% больше, чем в 2016 году), импорт составил 2,7 млрд кВт·ч (сократился на 14,1%). Энергоснабжающими организациями отпущено 34,7 млн Гкал тепловой энергии (100,9% к 2016 году).

Объем поставки газоснабжающими организациями природного газа потребителям в 2017 году сложился на уровне 18,3 млрд куб. м (увеличился на 2,1%). Реализовано 71,2 тыс. т сжиженного углеводородного газа (89,9% к 2016 году).

Организации торфяной промышленности, входящие в систему Минэнерго, в прошлом году добыли почти 2,2 млн т торфа, произвели более 1 млн т торфяных топливных



брикетов и сушенки, что соответствует установленным на 2017 год заданиям. Экспортировано 109,3 тыс. т торфяных топливных брикетов (на 41,9% больше плана на год).

По итогам работы за 2017 год экономический эффект от реализации сводного плана мероприятий по снижению издержек и повышению эффективности использования материальных и финансовых ресурсов организациями Минэнерго составил 153,4 млн рублей, или 145,7% от запланированной на год суммы.

За последние 5 лет производство электроэнергии в Беларуси увеличилось на 2,1 млрд кВт·ч (на 7,4%), в том числе на

567 млн кВт·ч, или в 4 раза, – за счет использования местных и возобновляемых топливно-энергетических ресурсов. Импорт электрической энергии снижен на 3,9 млрд кВт·ч (на 53,4%), удельный расход топлива на производство 1 кВт·ч электроэнергии снизился на 24 г (с 256,1 г условного топлива на выработку 1 кВт·ч до 232,1 г).

Потребление импортируемого топлива с 2013 года снижено на 3,2 млн т условного топлива, что эквивалентно 2,8 млрд куб. м природного газа и соответствует уменьшению нагрузки на валютный рынок страны на 532 млн долларов США. ■

БЕЛТА

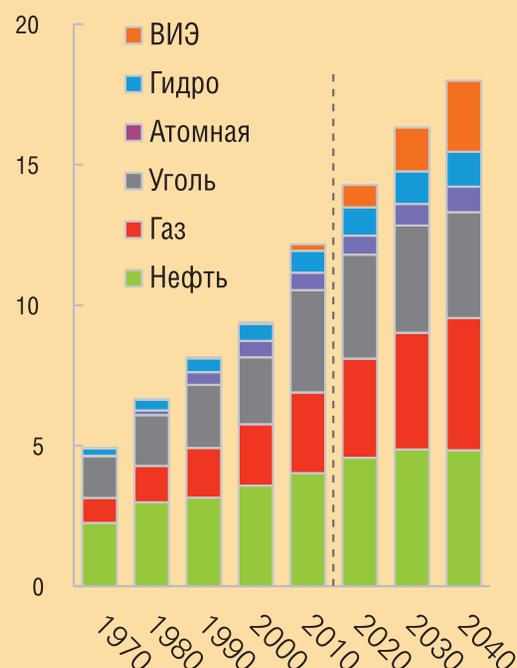
Основным потребителем электроэнергии в Беларуси является промышленный сектор (54%). Доля населения в общем объеме потребления составляет 24%.

BP ENERGY OUTLOOK 2018: «МИР УЧИТСЯ ДЕЛАТЬ БОЛЬШЕ, ЗАТРАЧИВАЯ МЕНЬШЕ»

Нефтегазовая компания BP представила очередной выпуск своего традиционного ежегодного прогноза мировой энергетики «BP Energy Outlook-2018».

Первичное потребление энергии по видам топлива

Млрд тонн нефтяного эквивалента



Возобновляемые источники энергии с большим отрывом будут самым быстрорастущим сектором мирового энергетического рынка. До 2040 года доля ВИЭ в мировом потреблении первичной энергии вырастет в пять раз – до 14%.

В то же время ископаемое сырье продолжит играть ключевую роль, считают авторы доклада. Увеличение глобального спроса на энергоносители будет обеспечено за счет быстрого роста развивающихся экономик. Авторы доклада ожидают, что на

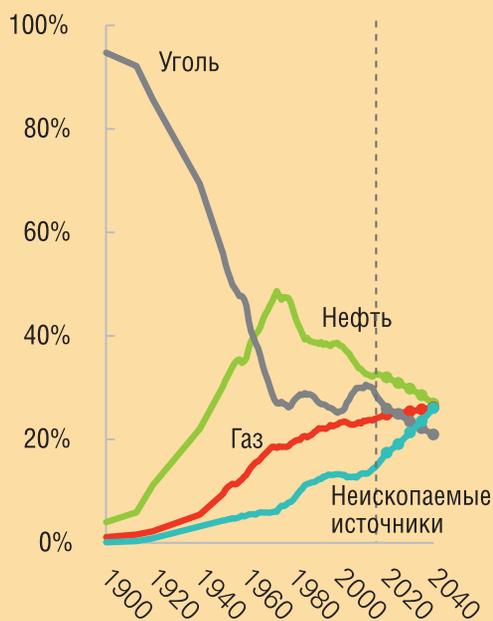
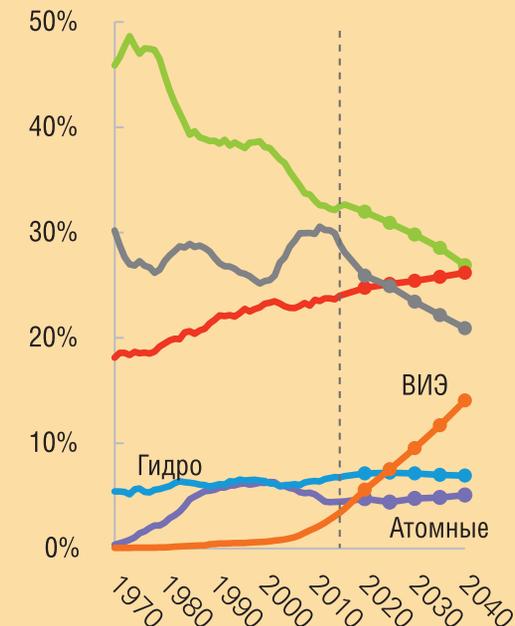
долю нефти и газа будет приходиться более половины потребления первичной энергии в 2040 году, главным образом, в связи с продолжающимся ростом потребления этих видов топлива на развивающихся рынках, таких как Индия и Китай, а по мере приближения к 2040 году все большую роль будет играть Африка.

Структура мирового энергобаланса станет к 2040 году наиболее диверсифицированной, чем когда-либо. Доля нефти, газа, угля и неископаемых источников энергии составит примерно по 25% энергетического баланса.

«Мы видим растущую конкуренцию среди разных источников энергии, что вызвано избыточным предложением энергоресурсов и продолжающимся прогрессом в области энергоэффективности», – говорит главный экономист BP Спенсер Дэйл. – Поскольку мир учится делать больше, затрачивая меньше, спрос на энергию будет удовлетворяться с помощью более диверсифицированного набора источников, чем когда-либо».

Если в прошлом году BP видела впереди рост мирового потребления угля до середины 2020-х годов, то в нынешней ►

Доли первичного потребления энергии



*Неископаемые источники включают возобновляемые источники энергии, ядерные и гидроэлектростанции.

версии авторы уже считают, что уголь вышел на «плато», которое будет тянуться до 2040 года. При этом его доля в глобальном предложении первичной энергии сократится до 21%. Потребление угля в Китае прошло пик, считают авторы. В то же время в Индии

потребление угля к 2040 году вырастет более чем в два раза. На мой взгляд, сомнительное предположение, не учитывающее нынешние тенденции в стране (быстрое развитие ВИЭ, строительство атомных электростанций, снижение КИУМ тепловой генерации и т.д.).

Спрос на природный газ будет расти быстрее и в итоге вытеснит уголь со второго места среди главных источников энергии.

К 2040 году мировые поставки сжиженного природного газа (СПГ) вырастут более чем в два раза. При этом уже в начале 2020-х годов поставки СПГ превысят объемы межрегиональных поставок газа по трубопроводам. США к 2040 году обеспечат почти 25% мировой добычи газа.

Поставки нефти будут обеспечивать те же поставщики, но соотношение их долей рынка изменится. В первые годы прогнозного периода рост поставок будет обеспечен за счет сланцевой нефти США, но в конце 2020-х годов ОПЕК перехватит инициативу после выхода из соглашения ОПЕК+ и принятия ближневосточными странами стратегии увеличения доли на рынке нефти.

Ожидается, что Россия останется самым крупным экспортером энергоресурсов в мире, обеспечивая более 5% мирового спроса на первичные энергоресурсы как минимум до 2040 года.

При этом, несмотря на быстрое распространение возобновляемой энергетики, выбросы парниковых газов продолжат расти как минимум до 2040 года, прогнозирует ВР. Поэтому цели Парижского соглашения по ограничению роста глобальной температуры вряд ли будут достигнуты. Базовый сценарий доклада, который в этом году назван ВР «Evolving Transition» («развивающаяся трансформация»), предусматривает рост выбросов углерода на 10% к 2040 году, несмотря на определенный сдвиг в сторону более чистых источников энергии.

Тем не менее, доклад все-таки прогнозирует больший рост ВИЭ по сравнению с предыдущими версиями. Например, если в прошлом году ВР предсказывала четырехкратный рост возобновляемых источников энергии (правда, тогда горизонт исследования был ограничен 2035 годом), в этот раз речь идет уже о пятикратном росте (до 2040 года).

При этом авторы ожидают «особенно сильный

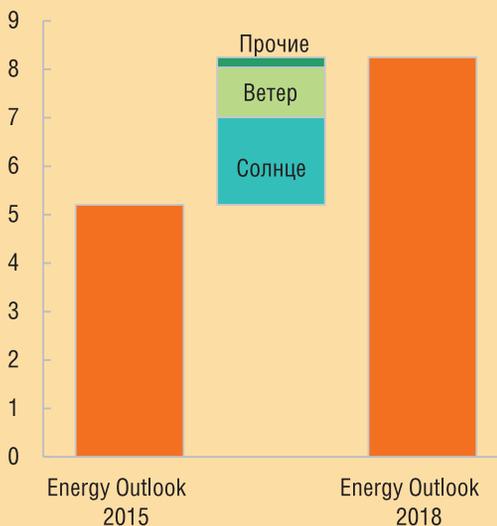
рост солнечной энергетики».

На графике ниже показано, как изменился прогноз выработки возобновляемой энергетикой на 2035 год по сравнению с прогнозом 2015 года.

На самом нижнем графике ВР рисует историю развития приведенной стоимости солнечной энергии (LCOE) и дает прогноз развития стоимости в зависимости от установленной мощности в рамках своего центрального сценария.

Сравнение прогнозов развития ВИЭ в 2035 году

Тысяч тераватт-часов



Прогноз стоимости электроэнергии от солнечных установок

\$2016/МВт·ч

Для Северной Америки, установки промышленной мощности, приведенная стоимость солнечной энергии*



* Стоимость мегаватт-часа электроэнергии от станции с учетом стоимости ее строительства и эксплуатации в течение жизненного цикла. Без учета субсидий, тарифов и стоимости интеграции в сеть.

Здесь можно заметить очевидное несоответствие. Дело в том, что на североамериканском рынке, для которого BP делает прогноз, LCOE уже находится на уровне, прогнозируемом BP на 2040 год. Да и долгосрочные цены на солнечное электричество, устанавливаемые сегодня на многих рынках, в том числе в США, очевидно ниже 5 центов за киловатт-час.

В новом докладе авторы существенно улучшили прогноз развития электрического транспорта. Так, если еще год назад в BP считали, что к 2035 году мировой автопарк будет состоять из электромобилей на 6%, то теперь BP прогнозирует 15% электрических авто (более 300 млн) к 2040 году. Росту интенсивности эксплуатации электромобилей может способствовать распространение беспилотных автомобилей в сочетании с каршерингом.

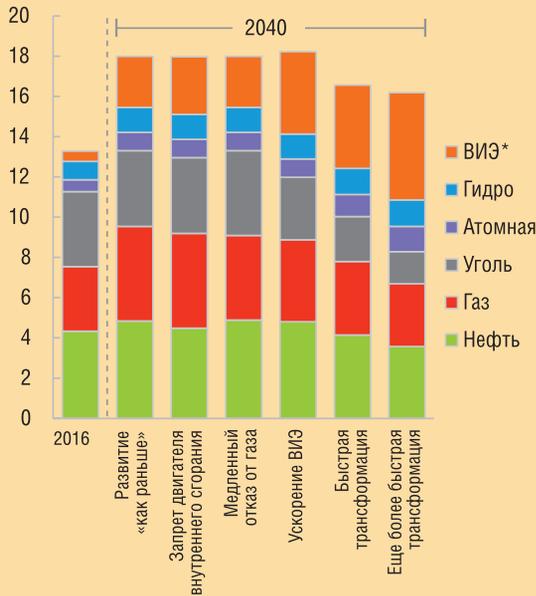
Тем не менее, аналитики нефтяной компании настойчиво утверждают, что, несмотря на быстрое развитие электротранспорта, потребление нефти в 2040 году будет больше, чем сегодня: оно вырастет на 13 млн баррелей в день.

«Утверждение о том, что быстрый рост электромобилей приведет к коллапсу спроса на нефть, не подтверждается основными расчетами, даже если это будет действительно быстрый рост, – считает Спенсер Дэйл. – Автомобили в 2040 году будут потреблять примерно столько жидкого топлива, сколько сегодня».

Согласно оценкам компании, движущей силой роста спроса на нефть в 2030-е годы станет не топливо для автомобилей, грузовиков и самолетов, а использование сырья в производстве нефтехимических продуктов.

Потребление первичной энергии по видам топлива

Млрд тонн нефтяного эквивалента



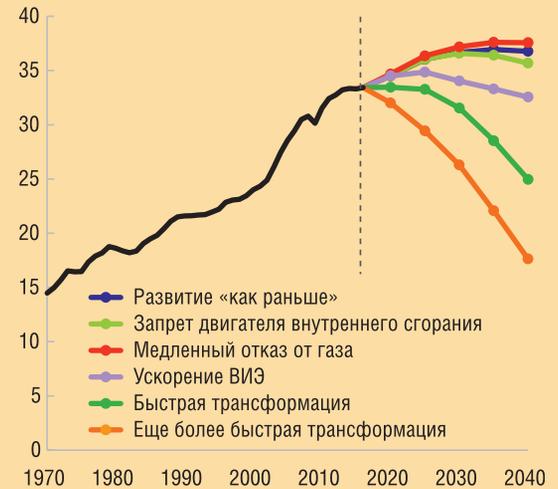
*ВИЭ включают в себя ветровые, солнечные, геотермальные, на биомассе и биотопливе

Наряду с главным «Evolving Transition» сценарием, документ содержит еще пять «второстепенных» сценариев развития, для моделирования которых берутся те или иные возможные события в будущем (например, запрет двигателя внутреннего сгорания).

Самым агрессивным из них является сценарий «Еще более быстрой трансформации» («Even Faster Transition»), в котором сектор электроэнергетики к 2040 году будет полностью декарбонизирован и выбросы парниковых газов будут снижены на 50%.

Выбросы углерода

Млрд т CO₂



Таким образом, в своем прогнозе BP едет по накатанной колее. Суть его можно описать коротко: «все вырастет, ВИЭ вырастут больше всех, но в целом все останется как прежде – нефть и газ будут доминировать».

«Наш диапазон прогнозирования примерно 20 лет. Однако мы понимаем, что любые наши попытки найти точный прогноз того, как будет выглядеть мировая энергосистема по прошествии

двух десятков лет, обречены. У нас нет хрустального шара, чтобы заглянуть в будущее. Но прогнозирование помогает нам исследовать неопределенность, с которой мы можем столкнуться, понять сущность происходящих изменений», – говорит главный экономист BP Спенсер Дэйл. ■

Подготовил Д. Станюта с использованием комментариев Renen.ru

ПРЕДПРИЯТИЕ
АРВАС

1993-2018
25 лет

ЦЕННО ТО, ЧТО ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ ЦИФРАМИ

СООО «АРВАС»
Минский р-н, п. Ратомка, ул. Парковая, 10
(017) 502-11-11 (многоканальный),
отдел продаж: тел. (017) 502-11-89, 502-11-90
e-mail: info@arvas.by, sales@arvas.by

УНП 100082152

**ПРОИЗВОДСТВО
СЕРВИС
ПОВЕРКА**

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ	ТЭМ-104М, ТЭМ-116, ТЭМ-104К, ТЭМ-104КВ
РАСХОДОМЕРЫ	РСМ-03, РСМ-05, РСМ-07
РЕГУЛЯТОРЫ	АРТ-05, АРТ-01

Приглашаем посетить наш стенд В9 на выставке «Вода и тепло - 2018» 3-6 апреля 2018 г.

Вилли Раймунд,
старший специалист Австрийского энергетического
агентства по вопросам мобильности

АВСТРИЯ – ОДИН ИЗ ЛИДЕРОВ ЕС В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНОСТИ

Электромобильность, безусловно, является наиболее актуальным вопросом в области перспективных направлений развития автотранспортных средств. Как и Нидерланды, Австрия является лидером среди стран ЕС по числу зарегистрированных новых электромобилей на аккумуляторных источниках питания: в июле 2017 года доля этих электромобилей составила 1,7% от общего количества вновь зарегистрированных легковых автомобилей.



В общей сложности в Австрии зарегистрировано около 12000 электромобилей на аккумуляторных источниках питания и 22000 гибридных автомобилей с подзарядкой от электросети (данные по состоянию на июль 2017 года).

Австрия располагает достаточно благоприятными стартовыми условиями для развития электромобильности, убедительным подтверждением чему служат принятые и реализуемые научно-исследовательские и вспомогательные программы, инициативы и крупномасштабные демонстрационные и показательные проекты, а также эффективная энергетическая система, отличительная особенность которой заключается в том, что в структуре энергопотребления доля энергии из возобновляемых источников составляет 70%. С учетом реализации принятого перспективного и масштабного плана развития, изложенного в общих чертах в «Ökostromgesetz» (закон «О зеленой энергетике»), в Австрии планируется осуществление мер по дальнейшему увеличению доли возобновляемых источников энергии, используемых для выработки электрической энергии. Решение указанной задачи должно обеспечить выработку дешевой электроэнергии из возобновляемых источников для развития электромобильности.

Предусматривается, что финансовая поддержка по созданию электромобилей и инфраструктуры электроразрядных станций будет предоставляться только в том случае, если заявители смогут подтвердить, что доля электроэнергии, используемой для подзарядки их электромобилей, составит 100% электроэнергии, вырабатываемой из возобновляемых источников, например, путем производства «зеленой» электроэнергии самими пользователями с помощью фотовольтаических элементов или на основе льготных договоров со своими поставщиками электроэнергии. Под «зеленой» электроэнергией подразумевается энергия, производимая из таких возобновляемых источников энергии, как гидроэнергия, солнечная или ветровая энергия, биомасса или геотермальная энергия.

Налоговые льготы

В Австрии покупка электромобилей на аккумуляторных источниках питания в целом не облагается налогом на нормативный расход топлива (NoVA) и ежегодным страховым налогом в зависимости от мощности двигателя, в результате чего обеспечивается экономия в размере приблизительно 4000 евро в течение пяти лет.

С компаний не взимается налог на добавленную стоимость при покупке электромобилей, и наемным работникам также предоставляются значительные налоговые льготы при использовании служебного электромобиля для личных поездок.

Оказание финансовой поддержки в виде субсидий

В рамках Австрийской национальной программы по благоприятной для климата мобильности («klimatektiv mobil») компаниям, объединениям и – впервые в 2017–2018 годах – физическим лицам – потребителям предоставляются финансовые стимулы. Федеральное министерство сельского и лесного хозяйства, окружающей среды и управления водными ресурсами, министерство транспорта и компании – импортеры легковых автомобилей и двухколесных транспортных средств располагают общим фондом денежных средств в размере 72 миллионов евро. Ставки финансирования дифференцированы в зависимости от типа транспортного средства и увязаны со стопроцентным использованием электроэнергии, вырабатываемой возобновляемыми источниками.

В рамках программы субсидии в размере 4000 евро выделяются физическим лицам – потребителям на приобретение электромобилей на аккумуляторных источниках питания при условии использования ими «зеленой» электроэнергии для подзарядки своих электромобилей. Компаниям выделяются финансовые средства с учетом стоимости каждого приобретаемого электромобиля в размере 3000 евро и стоимости мотоцикла в размере 750 евро. При приобретении каждого гибридного автомобиля с подзарядкой от электросети выделяются средства в размере 1500 евро.

На приобретение 17900 единиц электрических автотранспортных средств (12900 электровелосипедов, 500 электромотоциклов, 900 легких электроавтотранспортных средств, 4200 легковых электромобилей и малотоннажных коммерческих электроавтомобилей, а также 300 единиц других видов транспортных средств, таких как электроавтобусы) в рамках Австрийской национальной программы по благоприятной для климата мобильности была оказана финансовая помощь, составившая в совокупности 25,4 миллиона евро.

На приобретение малотоннажных электроавтомобилей (грузоподъемностью >2,5 тонны) выделены финансовые средства исходя из стоимости одной единицы транспортного средства в размере 20000 евро. Покупателям электроавтобусов предоставляются субсидии в размере от 20000 до 60000 евро в зависимости от вместимости транспортного средства (субсидии в размере

60000 выделяются на приобретение электроавтобусов вместимостью более 39 пассажиров).

Для строительства общедоступных зарядных станций предусматривается выделение субсидий в размере от 200 до 10000 евро в зависимости от электрической мощности зарядной станции (субсидии в размере 10000 евро выделяются под строительство зарядных станций мощностью ≥ 43 кВт).

Более того, в ряде из девяти федеральных земель Австрии созданы финансовые стимулы как для частных пользователей, так и для компаний, приобретающих электромобили. Между схемами финансового стимулирования имеются существенные различия, однако, на данном этапе в рамках схем предусматривается выделение прямых субсидий на приобретение электромобилей, сумма которых дополнительно увеличена на 1500 евро на единицу транспортного средства.

Пилотные регионы по электротранспорту

Австрийский фонд климата и энергии содействует внедрению электромобильности путем финансирования проектов в области научных исследований и опытно-конструкторских разработок, позволяющих наглядно продемонстрировать технологические решения и достижения так называемых пилот-

ных регионов по электротранспорту. Начиная с 2008 года в Австрии было создано семь таких пилотных регионов, в которых проводимые мероприятия позволили накопить практический опыт и знания. В указанных регионах приоритетные направления деятельности предусматривают развитие электротранспорта с использованием электроэнергии от возобнов-

В рамках программы субсидии в размере 4000 евро выделяются физическим лицам – потребителям на приобретение электромобилей на аккумуляторных источниках питания при условии использования ими «зеленой» электроэнергии для подзарядки своих электромобилей.

ляемых источников, а также решение задачи, главным образом заключающейся в интегрировании «схем использования электромобилей» в структуру общественного транспорта. В пилотных регионах пользователи ежемесячно оплачивают «тариф мобильности», включающий не только использование электромобилей, но и использование общественного транспорта.

Дополнительные стимулы

В ряде городов Австрии владельцам электромобилей предоставляются бесплатные парковочные площадки (однако, такое правило не введено в столице Австрии Вене). ▶

Преимущества электромобильности

Электротранспорт имеет ряд существенных преимуществ и способствует сокращению выбросов двуокиси углерода, снижению уровня шумового загрязнения и повышению энергетической эффективности в транспортном секторе. Коэффициент полезного действия электродвигателя значительно выше, чем у двигателя внутреннего сгорания (ДВС), работающего на ископаемых видах топлива, таких как бензин или дизельное топливо. Электромобиль является транспортным средством, не выделяющим отработавших газов и не создающим шумового загрязнения при работе двигателя. При использовании электроэнергии от возобновляемых источников энергии, таких как солнечная, ветровая энергия или энергия биомассы, существует

возможность достичь электромобильности практически при нулевом уровне выбросов двуокиси углерода.

Расходы на эксплуатацию электромобилей значительно ниже, чем на эксплуатацию автомобилей с ДВС: стоимость электроэнергии на 100 км пробега составляет около 4 евро, или соответственно 400 евро на 10000* годового пробега электромобиля. Расходы на техническое обслуживание электромобиля также ниже, чем расходы на ТО автомобиля с ДВС ввиду меньшего количества движущихся деталей и узлов.

Электродвигатели обеспечивают быстрое достижение максимального крутящего момента, таким образом, они характеризуются исключительно высокой мощностью при трогании с места или разгоне автомобиля.

Австрийское энергетическое агентство (АЕА) в течение длительного периода вре-

мени занимается решением вопросов развития электромобильного транспорта и является инициатором и участником реализации национальных и международных проектов. В частности, приоритетным направлением деятельности АЕА в данной области является развитие зарядной инфраструктуры и разработка электросетевой технологии в сочетании с управлением электромобильностью. ■

Österreichische Energieagentur –
Австрийское энергетическое агентство
Марияхильфер штрассе, 136, 1150
Вена, Австрия

тел. +43-1-586 15 24-137, факс +43-1-586 15 24-340

willy.raimund@energyagency.at
www.energyagency.at
www.klimaaktivmobil.at

* По тарифам на электроэнергию для бытовых потребителей.

Энергоэффективность на транспорте

В Германии выдано всего 16% выделенных субсидий на покупку электромобилей

На конец февраля 2018 года в Федеральное управление экономики и экспортного контроля (BAFA) поступило в общей сложности 54 274 заявки на электромобили.

На «чистые» электромобили на сегодняшний день были утверждены 31 312 заявок. Как известно, покупатели таких электромобилей получают субсидию в размере 4000 евро. На гибриды было подано 22 946 заявок, а на автомобили на топливных элементах – 16, все их

покупатели получили субсидии в размере 3000 евро.

С момента введения премии за покупку электромобиля в общей сложности было израсходовано около 194 миллионов евро при общей сумме финансирования 1,2 миллиарда евро. Среди автопроизводителей с самыми востребованными электромобилями на переднем крае все еще стоит BMW. На ее модели было подано 10 977 заявок, за ними следуют Volkswagen (8540) и Smart (6662).

В конце прошлого года BAFA удалила из списка согласованных для субсидии электромобилей базовую модель компании Tesla «Model S». Причина состояла в том, что модель S в базовой версии по прейскуранту доступна не менее чем за 60 000 евро.

Программа поощрения покупки электрических и гибридных транспортных средств была начата федеральным правительством в 2016 году с целью обеспечения достижения поставленной цели в один миллион электромобилей к 2020 году. Общее финансирование составляет 1,2 млрд евро, которое наполовину формируется за счет федеральных средств и автомобильных компаний. Премии будут выплачиваться до тех пор, пока не закончатся средства, но не позднее 2019 года. То, что деньги могут закончиться ранее назначенного срока, в настоящее время представляется маловероятным. ■

sunnik.com.ua

В Беларуси начнут сборку электромобиля по японской технологии



Белорусско-британское совместное предприятие ЗАО «ЮНИСОН» презентовало две модели электромобилей Zotye E200 и Z500EV, которые будут собирать в Беларуси по японской технологии. Начать массовое производство планируется уже в мае 2018 года.

О конкретных объемах выпуска ничего пока не сообщается. Скорее всего, они будут зависеть от спроса на электромобили, который в Беларуси, увы, пока невысок, в том числе и по причине отсутствия инфраструктуры. ■

ej.by



Созданы кластер «Интеллектуальный электротранспорт» и отраслевая лаборатория

В соответствии с пунктом 2 Плана действий по разработке электромобилей и компонентов электропривода в Республике Беларусь, утвержденного заместителем премьер-министра В.И. Семашко 22 октября 2017 г. № 34/540-373/140, созданы инновационный кластер «Интеллектуальный электротранспорт» и отраслевая лаборатория по исследованиям, проектированию и испытаниям электромобилей и базовых компонентов электропривода в качестве центра коллективного пользования.

Основные цели кластера и отраслевой лаборатории – объединение усилий заинтересованных организаций и их скоординированная деятельность по разработке и освоению производства современного электротранспорта и его компонентов. Планируется совместное выполнение НИР, НИОКР и инновационных проектов по проектированию, созданию и испытаниям мобильных машин с электромеханическими и гибридными силовыми установками и их базовых компонентов, опытно-промышленная апробация и внедрение в производство результатов этих работ и проектов, стандартизация и сертификация продукции, подготовка кадров.

Участниками кластера выступили 19 организаций от НАН Беларуси, Минпрома, Минобразования, Госстандарта, Минтранса, Минского горисполкома, а также отдельные частные предприятия, имеющие компетенции в области разработки и производства компонентов электротранспорта. План совместных работ отраслевой ла-

боратории сформирован с участием 9 организаций от НАН Беларуси, Минпрома, Минского горисполкома и других заинтересованных.

Соглашением о создании кластера Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси определен организацией кластерного развития. Отраслевая лаборатория создана в структуре института по согласованию с НАН Беларуси и Минпромом, которые выступили госзаказчиками. Лаборатория формируется на базе научно-инжинирингового центра «Электромеханические и гибридные силовые установки мобильных машин».

Сформированные кластерные проекты и план совместных работ отраслевой лаборатории являются открытыми. В процессе функционирования этих структур они будут дополняться и изменяться, исходя из текущих и перспективных задач в данной отрасли.

Участникам кластера и отраслевой лаборатории ставятся задачи концентрации и подготовки кадров и развития школы проектирования современных электроприводов, особенно для легкового автомобилестроения, оснащение исследовательской базы необходимым оборудованием для исследования и испытаний электрокомпонентов, формирование и выполнение амбициозных проектов. Фактически, данная отраслевая лаборатория рассматривается в перспективе как центр компетенций Республики Беларусь в области электросиловых установок и систем управления для электротранспорта. ■

oim.by



Академия наук обещает денежный приз за идею для электромобиля

Национальная академия наук объявила конкурс «Электромобиль». Победителям обещают денежное вознаграждение и дипломы. Возможно, конкурс станет ежегодным.

Основная задача конкурса – стимулирование интеллектуальной и инновационной деятельности в создании новых технологий для электротранспорта, представляющих практический интерес, а также мотивация инициатив и творческой мысли, вовлечение широкого круга изобретателей в проект по созданию электромобиля.

Подать заявку можно до 15 октября 2018 года. Заявка должна быть представлена с пометкой «На конкурс «Электромобиль» на бумажном носителе на адрес ГНУ «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси» и в электронном виде в форме Word Document (не более 10 страниц формата А4)



с презентацией в форме Power Point Presentation (не более 10 слайдов) на e-mail bats@ncpmm.bas-net.by.

Отбирать заявки и определять победителей будет экспертный совет. Информацию о принятых заявках, дате проведения заседаний экспертного совета и его решениях можно будет найти на сайте ОИМ НАН Беларуси oim.by.

Победителей определят до 1 декабря, они получат денежные вознаграждения и дипломы. Планируется, что конкурс «Электромобиль» будет проводиться на постоянной основе. ■

42.tut.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

ista

- Система индивидуального (поквартирного) учета тепловой энергии на базе распределителей тепла «Экземпер», «Доприно III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Энергосберегающее оборудование «Данфосс», «Заутер», «Петтинарولي»: 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

Развитие возобновляемой энергетики в Могилевской области

К началу нынешнего года в Могилевской области построены и используются ветроэнергетические установки общей установленной мощностью 52,3 МВт; солнечные модульные станции общей установленной мощностью 21,7 МВт; гидроэлектростанции общей установленной мощностью 4,1 МВт; биогазовые установки общей установленной мощностью 5,6 МВт.

66 лет назад в Могилевской области был введен в эксплуатацию первый объект возобновляемой энергетики – ГЭС в д. Вязье Осиповичского района мощностью 2,175 МВт. Существенный прирост мощностей по использованию ВИЭ в области начался в мае 2011 года с вводом в эксплуатацию ветрогенератора мощностью 80 кВт в районе д. Жуково Могилевского района. К началу текущего года прирост мощностей возобновляемых источников энергии достиг 83,83 МВт.

Общий объем электроэнергии, выработанной на территории Мо-

гилевской области возобновляемыми источниками энергии с 2011 по 2017 год, представлен на рисунке 3.

Общий объем электрической энергии, выработанной возобновляемыми источниками области за 2017 год, составил 120,1 млн кВт·ч и распределяется по видам установок ВИЭ следующим образом (рис. 4).

Как видно из представленной диаграммы, наибольший объем выработки «зеленой» электроэнергии приходится на ветроэнергетические установки – 53,1%.

С целью развития безуглеродной энергетики в области Могилевским облисполкомом заключен ряд инвестиционных договоров, в соответствии с которыми до 2020 года планируется ввести в действие следующие энергоисточники: ветроэнергетические установки общей установленной мощностью 7,8 МВт; солнечные модульные станции общей установленной мощностью 125,1 МВт; биогазовые установки общей

Рисунок 1. Структура мощностей ВИЭ в Могилевской области



Рисунок 2. Прирост мощностей ВИЭ в Могилевской области по годам

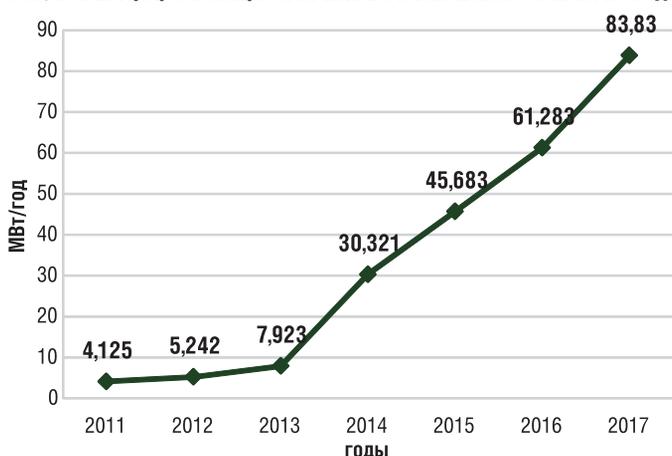


Рисунок 3. Общий объем электроэнергии, выработанной возобновляемыми источниками энергии на территории Могилевской области с 2011 по 2017 год

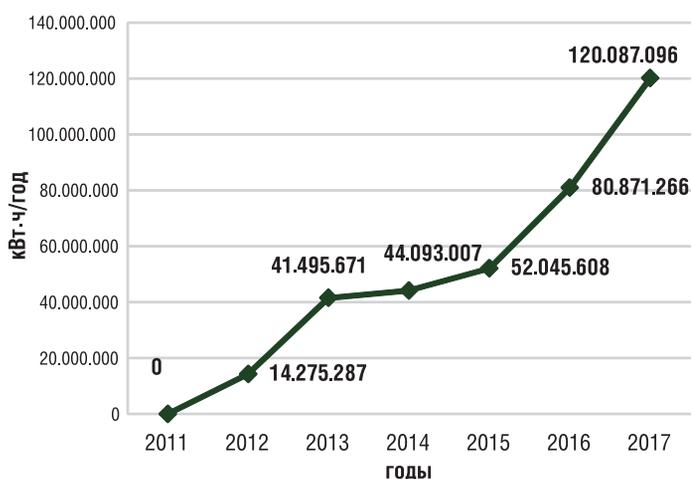
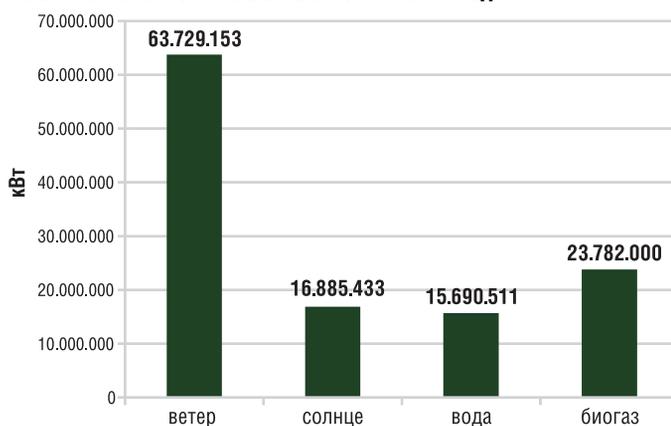


Рисунок 4. Выработка электроэнергии возобновляемыми источниками в Могилевской области за 2017 год



Виды ВИЭ

установленной мощностью 2,5 МВт; прочие установки на биомассе – 10,0 МВт.

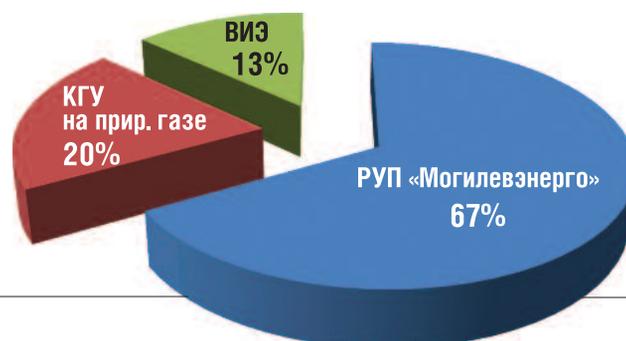
Установленная мощность возобновляемых источников энергии к 2020 году по Могилевской области должна составить около 229,23 МВт, при этом выработка электроэнергии должна составить не менее 335,2 млн кВт·ч.

Таким образом, если брать за основу данные по выработке элек-

троэнергии в Могилевской области за 2017 год в объеме 2326,6 млн кВт·ч, то доля возобновляемых источников в общем объеме выработки электроэнергии к концу 2020 года составит не менее 14,4% (рис. 5).

А.Н. Маслов, заместитель начальника Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Рисунок 5. Прогноз выработки электроэнергии в Могилевской области на 2020 год, млн кВт·ч



Биогаз из мусора – в электрическую энергию

В Могилевском районе на центральном городском полигоне отходов заработала энергоустановка по извлечению биогаза из мусора.

Инвестиционный проект стоимостью 1,3 млн евро реализовала шведская компания «Vireo Energy», которая специализируется на производстве энергии из возобновляемых источников, прежде всего, из свалочного газа. Компания имеет опыт создания и эксплуатации электроустановок и систем дегазации полигонов твердых бытовых отходов и будет «откачивать» свалочный газ, а затем получать из него электрическую и тепловую энергию.

Удельный расход когенерационной установки на производство электрической энергии – 197,8 кг у.т./кВт·ч. Генерируемая биогазовая установкой электрическая мощность – 835 кВт; за декабрь выработка электрической энергии составила 3799 кВт·ч. Предполагается, что проект должен окупиться за 5–7 лет. В Могилевском регионе это первый проект, а в масштабе страны – пятая установка по извлечению газа из мусора, уточнили в управлении ЖКХ Могилевского облисполкома.

В захоронениях, куда поступает практически 80% общего потока отходов, быстро формируются анаэробные условия, в которых протекает биоконверсия органического вещества (ОВ) с участием метаногенного сообщества микроорганизмов. В результате этого процесса образуется биогаз, или так называемый свалочный газ (СГ), макрокомпонентами которого являются метан и диоксид углерода (CO₂). Метановое брожение отличает высокий КПД превращения энергии органических веществ в биогаз, достигающий 80–90%. Биогаз может с высокой эффективностью использоваться как топливо. С помощью газогенераторов его можно трансформировать в электроэнергию.

В мировой практике известны различные способы утилизации СГ, в числе которых – прямое сжигание СГ для производства тепловой энергии; использование СГ в качестве топлива для газовых двигателей с целью получения электроэнергии и теплоты; использование СГ в качестве топлива для газовых турбин с целью получения электрической и тепловой энергии; доведение содержания метана в СГ (обогащение) до 94–95% с последующим его использованием в газовых сетях общего назначения.

Полигон площадью 15,8 га в деревне Новая Милеевка Могилевского района был признан пригодным для производства биогаза. Высота полигона – примерно с 4-этажный дом, там собралось большое количество метана.

Планировочная организация биогазового комплекса включает в себя установку блок-контейнера ГПА, укомплектованного газопоршневым агрегатом, блок-контейнер ГКУ, укомплектованный газовым компрессорным агрегатом, трансформаторную подстанцию открытого типа, факельную установку, конденсатные и продувочные колодцы, систему газопроводов и газовых скважин.

Газопровод прокладывался в траншеях на глубине, предотвращающей промерзание труб в зимнее время. При прокладке линий газопровода с целью предотвращения скопления конденсата соблюдены определенные уклоны, а также установлены конденсатоотводчики, обеспечивающие удаление влаги из системы. Для регулирования работы газопровода используется запорная арматура из материалов, коррозионностойких к биогазу. Запорная арматура обязана обеспечить надежность, оперативность и безопасность при управлении работой газопровода с минимальными гидравлическими потерями.

Работа биогазового комплекса предусматривается без обслуживающего персонала в автономном режиме. ■



Блок-схема установки для добычи и утилизации биогаза



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

Возобновляемых источников энергии становится больше

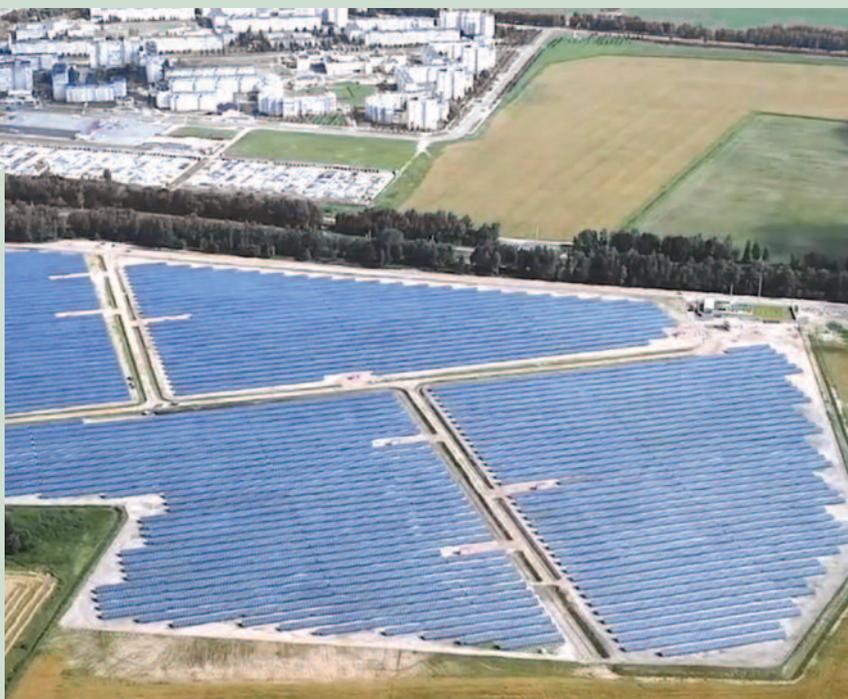
Использование возобновляемых источников энергии является одним из актуальных направлений развития энергетической сферы республики. В настоящее время в Гродненской области функционирует 12 гидроэлектростанций, 25 ветроэнергетических установок, 14 солнечных электростанций, 39 гелиоводонагревателей, 18 геотермальных тепловых насосов суммарной мощностью 72,6 МВт. За 2017 год установками по использованию ВИЭ в области выработано 171,2 млн кВт·ч электрической энергии, что эквивалентно 48,1 тыс. т у.т., или 10,6 млн долларов и замещает порядка 42 млн куб. м импортируемого природного газа. Доля выработки электроэнергии с использованием ВИЭ в общей выработке электроэнергии областью за 2017 год составила 6% (за 2016 год – 4,5%).

В 2017 году в Гродненской области введены в эксплуатацию 5 солнечных электростанций суммарной мощностью 19,6 МВт, 2 ветроэнергетических установки суммарной мощностью 4,8 МВт, гидроэлектростанция мощностью 0,2 МВт, 2 гелиоводонагревателя

общей мощностью 45 кВт и 4 геотермальных тепловых насосов суммарной мощностью 78 кВт. В том числе введены в эксплуатацию самая мощная в области солнечная электростанция мощностью 17 МВт ООО «Экологическая энергия» в Сморгонском районе и самая высокая и мощная в Беларуси ветроэнергетическая установка единичной мощностью 3,3 МВт ООО «Энветр» близ деревни Большие Лезневичи Новогрудского района.

С внедрением установок по использованию ВИЭ возрастает и доля ВИЭ в котельно-печном топливе области. По предварительным данным за 2017 год эта доля составит 9,5% при значении за 2016 год 9,1%.

В настоящее время в Гродненской области ведутся работы по строительству установок, использующих ВИЭ, в Новогрудском, Зельвенском, Щучинском, Слонимском и других районах. В нынешнем году планируется ввод в действие ветроэнергетических установок суммарной мощностью 4,95 МВт в урочище Татаршишки Зельвенского района,



в Новогрудском районе вблизи н.п. Грабники мощностью 2,3 МВт, а также мощностью по 1,8 МВт каждая в деревнях Ждановичи, Петревичи и Осмолово. Кроме того, в 2018 году в области запланировано строительство трех биогазовых установок единичной мощностью по 1 МВт в Щучинском районе и одной биогазовой установки мощностью 0,3 МВт на территории очистных сооружений ОАО «Слонимский во-

доканал». Ввод в 2018 году новых установок, использующих ВИЭ, позволит увеличить долю выработки электроэнергии с использованием ВИЭ в области до 6,7%. ■

Т.Ю. Белова, заместитель начальника производственно-технического отдела Гродненского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Реализован проект по автоматизации учета потребляемых энергоресурсов

Гомельская компания «МИРТЭК инжиниринг» за счет собственных средств оборудовала системой автоматизации учета потребляемых энергоресурсов 30-квартирный жилой дом по ул. Легендарная, 15 в п. Буйничи Могилевского района. В ходе реализации проекта были установлены следующие приборы учета потребляемых энергоресурсов:

- 30 индивидуальных электрических счетчиков, на базе которых организована передача данных по потреблению ТЭР в РУП «Могилевэнерго» и МГКУП «Горводоканал»;
- 1 общедомовой прибор учета потребляемой электроэнергии;
- 30 индивидуальных приборов учета холодной воды с возможностью передачи данных на электросчетчики;
- 30 индивидуальных приборов учета горячей воды также с возможностью передачи данных на электросчетчики;

– 2 общедомовых прибора учета горячей и холодной воды.

Специалисты компании «МИРТЭК» установили программное обеспечение, позволяющее обрабатывать полученные данные на компьютерах абонентских служб РУП «Могилевэнерго» и МГКУП «Горводоканал», а также вести учет потребления энергоресурсов в автоматическом режиме.

Пилотный проект по автоматизации учета потребляемых энергоресурсов в жилом фонде Могилевской области позволяет получать точные данные по потреблению ТЭР, исключая искажение данных, как часто происходит при передаче по телефону или электронной почте. Современные способы защиты приборов от взлома и магнитного воздействия позволяют в большей степени исключить хищение потребляемых энергоресурсов (в частности, воды и электроэнергии). Это в конечном

итоге приведет к снижению потребления ТЭР населением.

Специалисты Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР совместно с РУП «Могилевэнерго» и МГКУП «Горводоканал» отслеживают потребление энергоресурсов в указанном доме с последующим анализом полученной информации.

После включения в национальный реестр индивидуальных приборов учета расхода природного газа также планируется установка этих газовых счетчиков и программного обеспечения с возможностью автоматической передачи полученных данных в РУП «Могилевоблгаз». ■

А.Н. Маслов, заместитель начальника Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

«Лаборатория Солнца» появится в агрогородке Видомля

В Каменецком районе с целью популяризации возобновляемых источников энергии во втором квартале 2018 года в рамках проекта ЕС/ПРООН «Содействие развитию на местном уровне в Республике Беларусь» запланировано создать «Лабораторию Солнца».

Заявителем инициативы является Видомлянский сельский исполком. В агрогородке с одноименным названием планируется оборудовать рекреационно-обучающую площадку, главным предназначением которой будет популяризация возобновляемых источников энергии. Новая зона отдыха разместится в центре поселка, который расположен на перекрестке туристических маршрутов, ведущих в два уникальных уголка Брестской области: национальный парк «Беловежская пуща» д. Каменюки и дворцовый комплекс в Ружанах Пружанского района.



Вдоль прогулочных аллей установят светильники на солнечных батареях, информационные щиты по энергосбережению, в перспективе здесь также появятся терминалы для зарядки мобильных телефонов. Будут

поставлены стильные скамейки, проложены прогулочные дорожки, посажены деревья и разбиты цветочные клумбы. Эту идею активно поддержало ОАО «Видомлянское», которое взяло на себя обязательства по

очистке и благоустройству территории.

Существующее освещение, установленное на административном здании и здании дома культуры, будет заменено на экономичное светодиодное. Не менее важным шагом станет организация в местной школе класса по энергосбережению. Помимо прочего, в агрогородке планируется провести серию тематических семинаров, разработать и выпустить информационные буклеты.

Рекреационно-обучающая площадка агрогородка Видомля послужит примером развития зеленой энергетики не только в крупных городах региона, но и в сельской местности. ■

Дмитрий Будник, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Модернизация системы холодоснабжения в ООО «Велес-Мит»

ООО «Велес-Мит» в г. Молодечно – одно из крупнейших мясоперерабатывающих предприятий Минской области. С целью снижения энергоемкости выпускаемой продукции и ее себестоимости здесь не только устанавливаются современное энергоэффек-

тивное технологическое оборудование, но и оптимизируют имеющиеся инженерные сети. В 2017 году на предприятии была произведена модернизация системы холодообеспечения, используемой при производстве мясных и колбасных изделий.

Для производства холода на выработку, охлаждение, замораживание и хранение продукции здесь эксплуатировалась аммиачная компрессорная с 12 энергоемкими компрессорами. Установленная мощность одной холодильной установки составляла 110–140 кВт. Для эффективного использования электрической энергии для выработки холода была произведена децентрализация холодоснабжения с переводом системы охлаждения с аммиака на фреоновые установки суммарной электрической мощностью 163 кВт.

Условный годовой экономический эффект от реализации данного мероприятия составил 374 т у.т. По данным государственной статистической отчетности по форме 4-энергосбережение (Госстандарт) за 2017 год экономический эффект составил 295,4 т у.т. (порядка 547,5 тыс. рублей).

На данный момент денежные средства в размере 521,4 тыс. рублей, затраченные на реализацию мероприятия, полностью окупались. ■

Светлана Корпик, заведующий сектором инспекционно-энергетического отдела Минского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР



В.Н. Войтехович,
к.т.н., эксперт по энергоэффективности
проекта ПРООН/ЕС «Энергоэффективность в школах»



В начале прошлого года в Беларуси успешно завершился международный проект «Разработка интегрированного подхода к расширению программы по энергосбережению», целью которого являлось продвижение идей энергосбережения через реализацию различных энергоэффективных мероприятий в учреждениях образования. Проект, стартовавший в 2013 году, финансировался Европейским союзом, был реализован ПРООН, а его национальным исполняющим агентством выступал Департамент по энергоэффективности Госстандарта.

На старте проекта были выбраны четыре пилотных объекта, получившие целевое финансирование: ГУО «Средняя школа №4 г. Дзержинск», ГУО «Ясли-сад №6 г. Ошмяны», ГУО «Ясли-сад №45 г. Гродно» и УО «Витебский государственный профессионально-технический колледж машиностроения им. М.Ф. Шмырева».

В этих учреждениях образования в рамках проекта были установлены системы вентиляции с рекуперацией тепла и вакуумно-

трубные гелиоколлекторы для горячего водоснабжения, утеплены стены и кровля, обычные окна были заменены на двухкамерные стеклопакеты, появилось современное энергоэффективное оборудование на кухнях, в некоторых случаях было установлено энергоэффективное освещение.

Установленное на объектах оборудование и введенная система мониторинга данных позволяют последовательно отслеживать результаты произведенной энергомодернизации. Об итогах 6 месяцев эксплуатации модернизированных объектов журнал «Энергоэффективность» писал в №5, 2017, с. 22–25. Не так давно эксперт упомянутого проекта по энергоэффективности Владимир Войтехович выступил с презентацией «Энергосберегающие мероприятия в инженерных системах зданий и потенциал экономии после их внедрения. Мониторинг энергопотребления и автоматизация управления».

Предлагаем Вашему вниманию новые результаты проводимого мониторинга.

МОНИТОРИНГ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ПОСЛЕ ЭНЕРГОМОДЕРНИЗАЦИИ

Мониторинг объектов был начат до их реконструкции и продолжался спустя еще год после их ввода в эксплуатацию. Важной его частью было снятие температурной информации на улице и внутри помещений, которая тоже учитывалась. Без данных о температуре наружного воздуха другие данные мониторинга

были бы бесполезны, потому что, например, в декабре такого-то года средняя температура была -1°C , а бывает и -15°C . Нельзя же в этих условиях ругать руководителя учреждения за увеличение энергопотребления!

До энергомодернизации на трех из четырех объектов проекта наблюдался явный

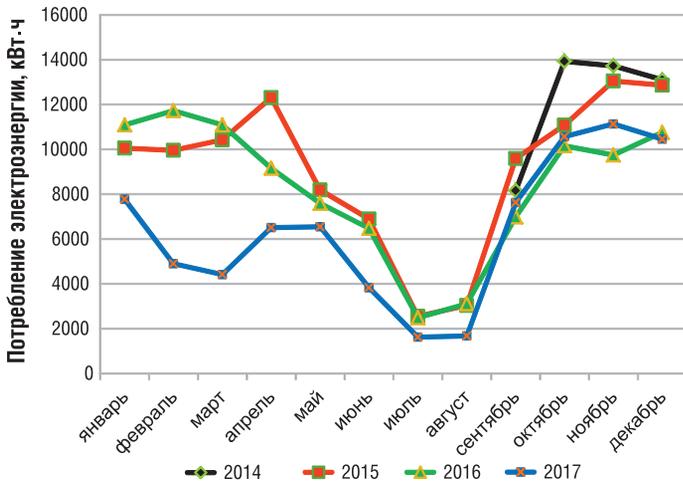


недогрев (недотоп). Учащиеся страдали из-за того, что температура в помещениях была ниже санитарной нормы. В помещениях ГУО «Средняя школа №4 г. Дзержинск» иногда даже не снимали верхнюю одежду. В школе большая площадь остекления, через которое шла интенсивная инфильтрация. Плюс недогрев, обусловленный низкими температурами теплоносителя от котельной. Важно было вести сравнение в сопоставимых условиях, для чего мы делали корректировку (пересчет) получаемых данных.

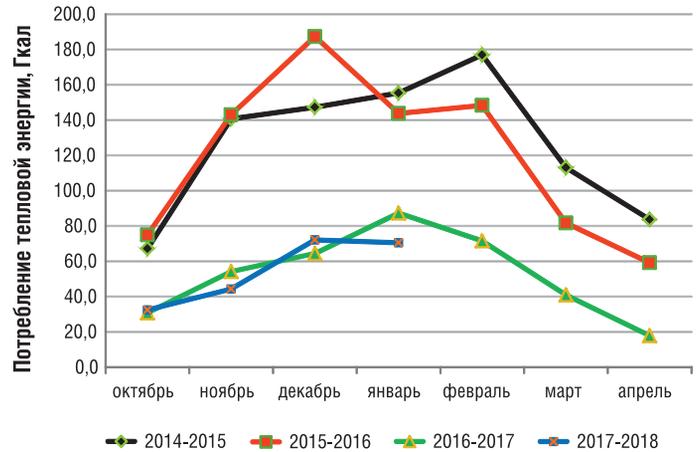
СШ №4 г. Дзержинска



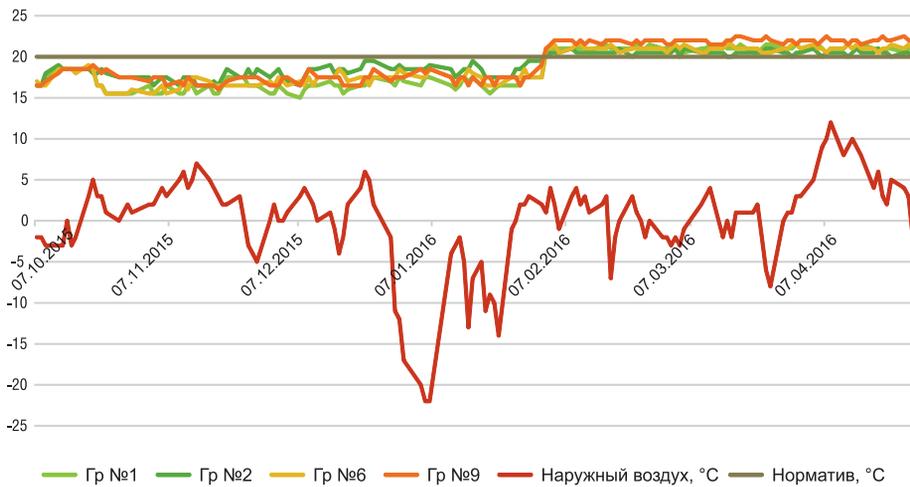
ГУО «Средняя школа №4 г. Дзержинск»:
потребление электрической энергии



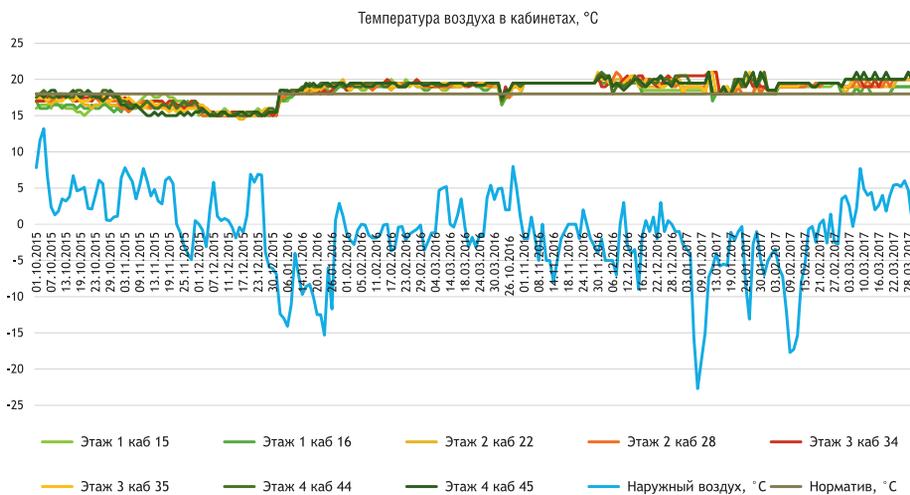
ГУО «Средняя школа №4 г. Дзержинск»:
потребление тепловой энергии (для сопоставимых условий)



ГУО «Ясли-сад №6 г. Ошмяны»: температура воздуха в типовых группах



УО «Витебский государственный профессионально-технический колледж машиностроения им. М.Ф. Шмырева»: температура воздуха в типовых кабинетах

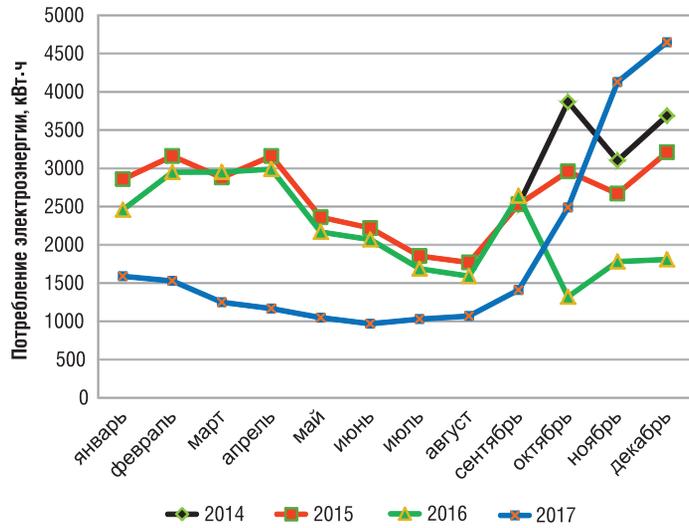


Счетчик тепловой энергии в ГУО «Ясли-сад №6 г. Ошмяны» работал неправильно, и мы вынуждены были его заменить. Он выдавал заниженные показания даже с учетом коэффициента трансформатора тока, которым оборудован счетчик.

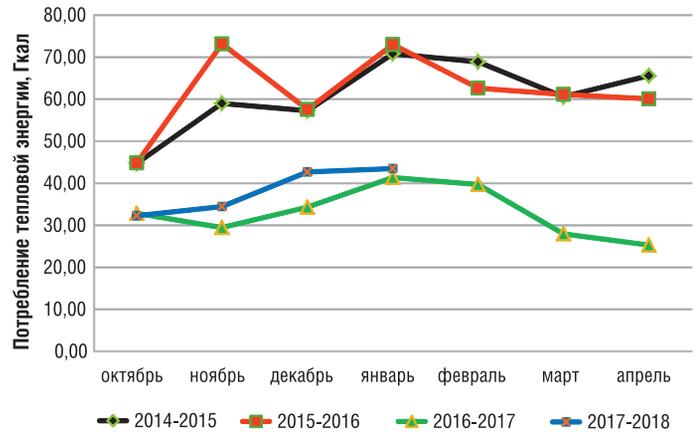
Стандартный набор осуществленных мероприятий включал в себя утепление стен, кровли, замену окон и кухонного оборудования на энергоэффективное, установку солнечных коллекторов для горячего водоснабжения и систем вентиляции с рекуперацией тепла, которые возвращают назад часть тепловой энергии, выбрасываемой вместе с заменяемым воздухом. При необходимости выполнялась замена осветительных приборов на энергоэффективные за средства местных бюджетов либо за счет других источников софинансирования.

Ощутимый эффект в плане экономии электроэнергии оказалась замена кухонного оборудования, в первую очередь, стандартных плит со стальными и чугунными нагревателями на электроиндукционные плиты. Посуда для них должна быть из нержавеющей стали. Если вы кастрюлю с плиты сняли – плита автоматически выключается. Эта особенность позволяет победить привычку держать плиты постоянно включенными. Например, в ГУО «Ясли-сад №6 г. Ошмяны» после энергомодернизации оставили одну старую плиту и продолжали держать ее включенной, чтобы «погреть кастрюльку компота» для одной из групп. Хотя нагрев этой кастрюли занимал всего минуту, плита длительное время работала на мощности 10 кВт. Мы наглядно продемонстрировали, что электроиндукционная плита справляется с этой задачей гораздо быстрее и эффективнее, а затем убрали старую плиту из столовой. Правда, это пришлось делать чуть ли не приказом исполкома.

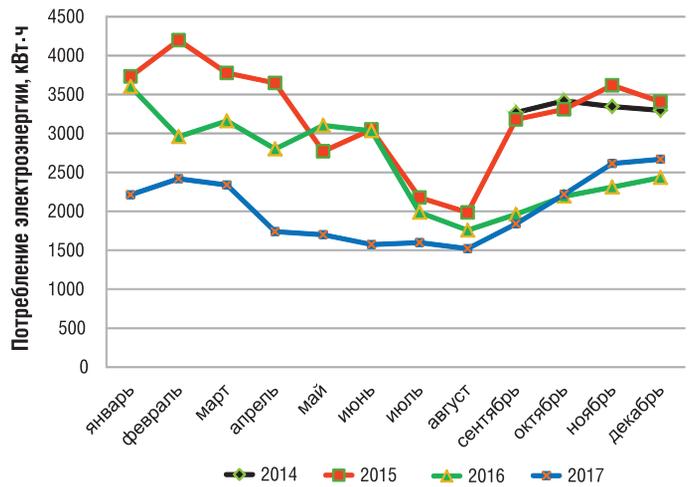
ГУО «Ясли-сад №6 г. Ошмяны»: потребление электроэнергии



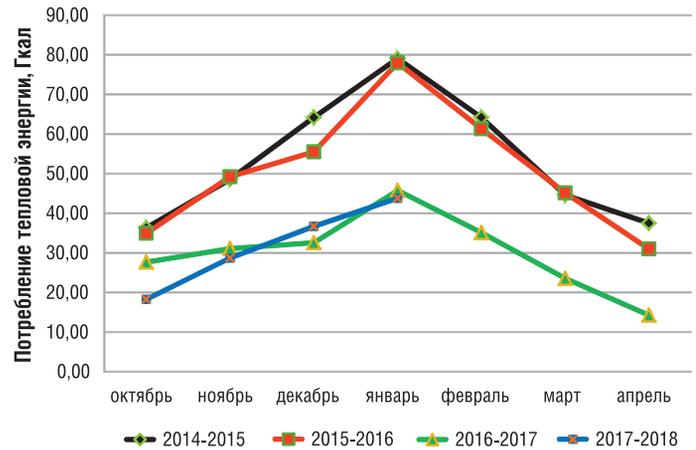
ГУО «Ясли-сад №6 г. Ошмяны»: потребление тепловой энергии (для сопоставимых условий)



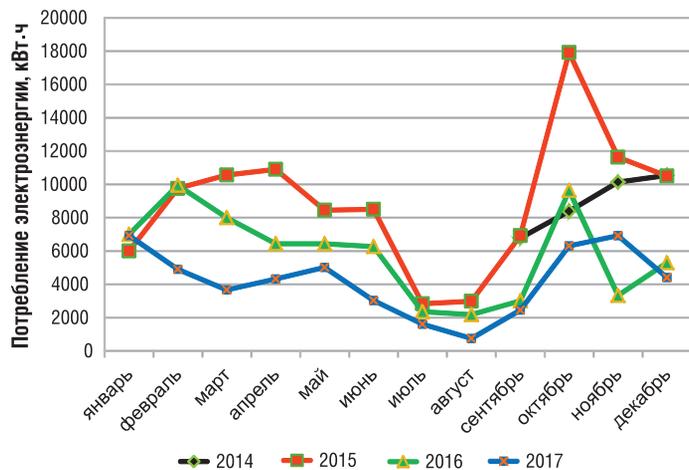
ГУО «Ясли-сад №45 г. Гродно»: потребление электрической энергии



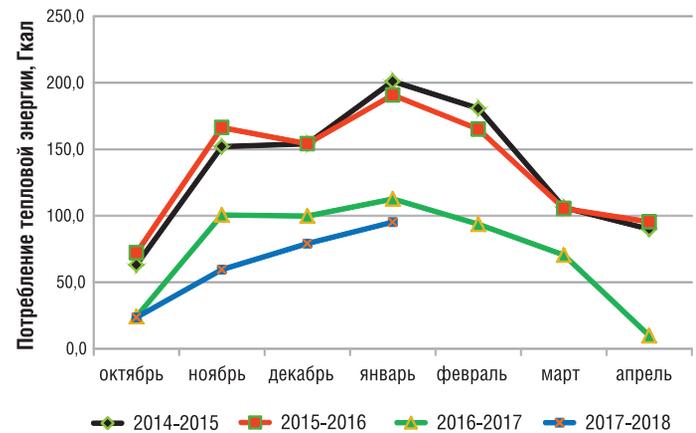
ГУО «Ясли-сад №45 г. Гродно»: потребление тепловой энергии (для сопоставимых условий)



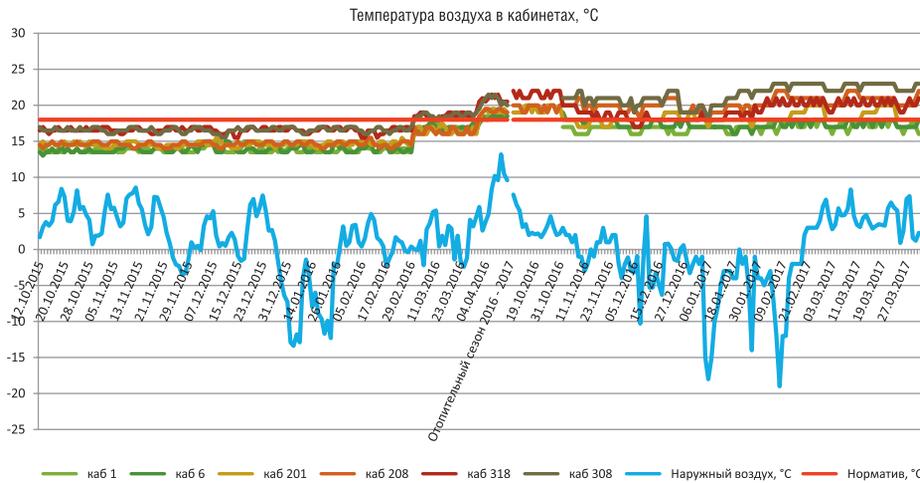
УО «Витебский государственный профессионально-технический колледж машиностроения им. М.Ф. Шмырева»: потребление электрической энергии



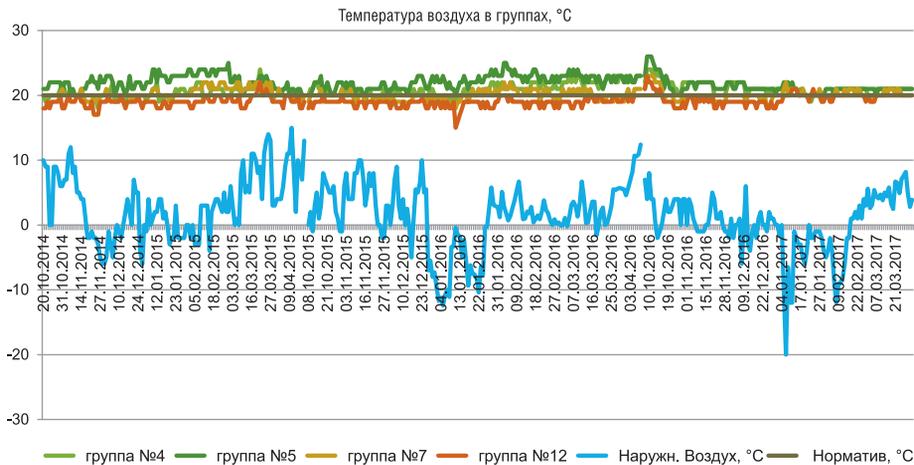
УО «Витебский государственный профессионально-технический колледж машиностроения им. М.Ф. Шмырева»: потребление тепловой энергии (для сопоставимых условий)



УО «Витебский государственный профессионально-технический колледж машиностроения им. М.Ф. Шмырева»: температура воздуха в типовых кабинетах



ГУО «Ясли-сад №45 г. Гродно»: температура воздуха в типовых группах



Итоговые данные мониторинга энергопотребления пилотных объектов проекта

	Снижение энергопотребления				Снижение энергопотребления
	Тепловая энергия		Электрическая энергия		
	Гкал	%	кВт·ч	%	
Колледж им. М.Ф. Шмырева, г. Витебск	438,27	46,17	56 706	53,0	63 408
ГУО «Ясли-сад №6 г. Ошмяны»	201,47	46,60	9 301	29,4	45 202
ГУО «Ясли-сад №45 г. Гродно»	145,06	40,86	14 407	37,1	20 203
ГУО «Средняя школа №4 г. Дзержинск»	471,20	56,22	32 948	30,0	69 537
Итого	1 256,00	47,78	113 362	39,45	198 350

Финансирование пилотных инициатив

	Средства ЕС		Софинансирование	
	евро	%	евро	%
Ясли-сад №45 г. Гродно	193 333	50,5	189 780	49,5
Ясли-сад №6 г. Ошмяны	193 333	49,9	193 882	50,1
Средняя школа №4 г. Дзержинск	386 667	53,3	339 291	46,7
Колледж им. М.Ф. Шмырева, Витебск	386 667	50,3	382 384	49,7
Всего	1 160 000	51	1 105 337	49

На графике вы видите потребление электроэнергии ГУО «Ясли-сад №6 г. Ошмяны» по годам. Конец 2017 года был отмечен ростом электропотребления в связи с тем, что в Ошмянах не нашли ничего лучшего, чем использовать электроподогрев для нагрева воды в бассейне. С помощью обычного теплообменника им не удавалось довести температуру воды до 30°C. Но эту проблему мы решим. В остальном же достигнуто сокращение энергопотребления, в основном, за счет установки индукционных электроплит и пароконвекторов в столовой.

Потребление тепловой энергии в системах отопления и горячего водоснабжения также существенно снижено.

ГУО «Ясли-сад №45 г. Гродно» – единственный из рассматриваемых объектов, где были нормальные температурные условия в помещениях. Мы видим снижение потребления тепловой энергии почти в два раза.

Что касается УО «Витебский государственный профессионально-технический колледж машиностроения им. М.Ф. Шмырева», на графике потребления электрической энергии мы не видим особенно яркой картины. Однако все равно кривая за 2017 год находится значительно ниже электропотребления предыдущих лет. Отличие объекта в том, что для обучения детей в мастерских применяются различные станки и в зависимости от расписания они иногда интенсивно используются. Например, в октябре и в январе, когда это оборудование интенсивно использовалось, электропотребление превышало расчетное значение.

Кривая потребления тепловой энергии колледжем могла бы пролегать еще ниже. Дело в том, что в колледже тепловую энергию учитывает двухпоточный тепловой счетчик, показания которого вызвали у нас недоверие. Двухпоточный счетчик измеряет количество тепловой энергии на входе и на выходе, разница между двумя значениями и считается потреблением. Изготовитель изначально неправильно настроил расчет расхода по подающей и по обратной частям, введя неправильный коэффициент коррективы на плотность воды и температуры. Мы вернули счетчик по гарантии и после того, как в него ввели правильные коррективы, мы почувствовали снижение потребления, которое изначально было завышено. После этого я стал обращать внимание на работу двухпоточных счетчиков на других объектах и пришел к выводу, что производители настраивают их таким образом, чтобы они считали хоть немного, но в пользу тепловых сетей. Этот «плюс» не превышает 5-процентную погрешность прибора. ▶

В ГУО «Средняя школа №4 г. Дзержинск» также установлено множество электрического оборудования. К тому же там используется электронагрев для мытья посуды на кухне. Тем не менее, кривые энергопотребления за 2016 и 2017 годы пролегают ниже, чем в годы до энергомомодернизации. В ходе реализации проекта здесь был получен еще и значительный социальный эффект, то есть достигнуты комфортные температурные условия. Учителя сказали: наконец-то мы сможем нормально заниматься, находиться на уроках в туфлях, а не в сапогах.

Итоговые данные мониторинга показывают снижение энергопотребления в гигакалориях, киловатт-часах и в процентах. Снижение потребления электрической энергии на данных объектах после реализации мероприятий составило от 30 до 53%, снижение потребления тепла – от 40% до 56%, при этом было обеспечено повышение температуры воздуха в помещениях до нормативной, чего до этого не наблюдалось.

Итоговые данные мониторинга показывают снижение энергопотребления в гигакалориях, киловатт-часах и в процентах. Снижение потребления электрической энергии на данных объектах после реализации мероприятий составило от 30 до 53%, снижение потребление тепла – от 40% до 56%.

Суммарная экономия по тепловой и электрической энергии в рублях составила более 190 тысяч, что эквивалентно 100 тыс. долларов США. Если Евросоюз вложил в эти объекты около миллиона евро, то срок окупаемости его инвестиций – около 10 лет. Не будем забывать, что софинансирование

со стороны Республики Беларусь требовалось по проектным документам в пропорции 60:40, а фактически превысило минимум до уровня 50:50. Для выполненного комплекса мероприятий по всем объектам продемонстрированы хорошие показатели эффективности и окупаемости.

Обратите внимание на показатели температурного комфорта. Прямой линией на графиках обозначена температурная норма +20°C. Температурные наблюдения выполнял персонал учреждений образования, они сами купили термометры и проводили измерения в типовых группах на первом и втором этажах. Большая работа была проведена по настройке замененной тепловой автоматики.

Из опыта хочу сказать, что процесс настройки очень важен. К сожалению, службы

ЖКХ на местах этим не любят заниматься, они настраивают так, чтобы было тепло, в этом случае и люди не жалуются, и им не надо бегать перенастраивать. Правильная настройка систем автоматики должна включать в себя несколько режимов: для наружной температуры +5–+8°C, когда начинает работать система отопления, для наружной температуры около 0 и при –10– –15°C. Необходимо правильно настроить все коэффициенты, соблюдая углы наклона кривых и т.п. На графиках наружные температуры менялись от –15 до +10°C. В этих условиях мы имели стабильно работающие системы теплоснабжения, обеспечивающие отсутствие скачков, когда на улице вдруг стало жарко, а система автоматики продолжает держать работу теплосистемы на том же уровне, люди начинают открывать окна, проветривать. Поэтому мы постарались научить персонал на этих объектах, как вводить корректировки на этих контроллерах.

Кроме того, энергомодернизированные учреждения образования по нашему настоянию заключили договоры с обслуживающими организациями, имеющими в своем штате специалистов, которые способны поддерживать сделанные настройки автоматики. Главное, чтобы ни у кого не возникло соблазна повысить среднюю температуру в помещениях, скажем, до +25°C. ■

+375 222 70-60-86

+375 44 566-00-01

+375 33 627-00-01

info@e-optima.by

www.e-optima.by



ЭнергоОптимa

Частное производственное унитарное предприятие

ЭНЕРГЕТИКА

- ✓ Энергетическое обследование предприятий.
- ✓ Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов.
- ✓ Расчет нормируемых теплотерь. Расчет тепловых нагрузок.
- ✓ Разработка ТЭО варианта теплоснабжения объекта.
- ✓ Тепловизионное обследование. Разработка теплоэнергетического паспорта здания.
- ✓ Разработка обоснования инвестиций.
- ✓ Сервис измерительного оборудования.
- ✓ Разработка и корректировка норм расхода ТЭР. Сопровождение.
- ✓ Электрофизические измерения.
- ✓ Технично-экономическое обоснование проектов.
- ✓ Измерение параметров качества электроэнергии (протокол).
- ✓ Аэродинамические испытания.

ЭКОЛОГИЯ

- ✓ Инструкция по обращению с отходами производства.
- ✓ Проект нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
- ✓ Проект зоны санитарной охраны артезианских скважин.
- ✓ Проект санитарно-защитной зоны предприятия.
- ✓ Нормативы образования отходов.
- ✓ Экологический паспорт предприятия.
- ✓ Проект обоснования границ горных отводов для добычи подземных вод.
- ✓ Отчет об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС).
- ✓ Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
- ✓ Технологические нормативы водопользования.
- ✓ Паспортизация газоочистных установок и вентиляционных систем.
- ✓ Расчет выбросов загрязняющих веществ и расчет рассеивания в атмосфере.

РЕМОНТ И ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- ✓ Ремонт и поверка станков, стенов, машин для балансировки колес.
- ✓ Ремонт и поверка стенов «Развал-схождение».
- ✓ Ремонт и поверка приборов проверки света фар.
- ✓ Ремонт и поверка приборов проверки эффективности тормозных систем «Эффект».
- ✓ Ремонт и поверка дымомеров.
- ✓ Ремонт и поверка тормозных стенов.
- ✓ Ремонт и поверка газоанализаторов.

Собственная Аккредитованная Испытательная Лаборатория
 Самая Современная Приборная База
 Работаем по Всей Стране!

212011, г. Могилев, переулок Березовский, дом 5, кабинет №4

О.О. Кудревич,
заместитель директора – начальник Центра технического
нормирования и стандартизации РУП «Стройтехнорм»

Е.Н. Сучкова,
ведущий
инженер

НОВЫЕ СТУПЕНИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

К вступлению в силу технического регламента «Энергоэффективность зданий»

Глобальные финансовые и энергетические кризисы обуславливают острую необходимость поиска новых моделей экономического роста, ориентированных на устойчивое развитие при стабилизации потребления материальных благ, не подвергающих при этом будущие поколения значительным экологическим рискам.



«Зеленая» экономика и энергоэффективность зданий

Во многих отраслях экономики имеется не только реальная потребность в модернизации технологических процессов, внедрении инновационных «зеленых» технологий, позволяющих повысить эко-

логическую устойчивость экономики и увеличить занятость населения за счет улучшения условий труда, но и широкие возможности для этого. Развитие «зеленой» экономики подразумевает решение экологических проблем при одновременном обеспечении экономической без-

опасности, социальной стабильности и формировании дополнительных условий для возобновления устойчивого экономического роста.

В 2015 году Республика Беларусь наряду с 193 государствами одобрила Повестку дня в области устойчивого раз- ▶

вития на период до 2030 года и выразила решительную поддержку ее реализации путем достижения всех Целей устойчивого развития.

Республика Беларусь уже приступила к работе по реализации Целей устойчивого развития на национальном уровне, что включает в себя формирование целостной стратегии устойчивого развития на основе принципа национальной ответственности, а также создание соответствующих институциональных механизмов.

Ключевым программным документом, задающим магистральные направления в области устойчивого развития, является разработанная в 2015 году Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года (далее – НСУР). Данный документ определяет основные ориентиры, которых предполагается достичь к 2030 году. Согласно НСУР, необходима трансформация модели национальной экономики от административного к индикативному планированию, внедрение принципов «зеленой» экономики в производство и инновационное развитие страны.

Таким образом, перед Республикой Беларусь поставлена задача по сокращению выбросов парниковых газов, сохранению окружающей среды и пересмотру энергетической политики. В строительной сфере реализация данных задач может быть достигнута путем снижения уровня удельного энергопотребления зданий и сооружений, а также повышения эффективности использования энергоресурсов в жилищном фонде.

Однако внедрение в жизнь энергоэффективности и принципов «зеленой» экономики идет не такими быстрыми темпами, как нам этого бы хотелось. Важными причинами такого положения являются недостаточная квалификация специалистов в отношении использования энергоэффективных технологий, слабая информированность населения, разобщенность действий различных организаций. Также до настоящего времени не разработаны государственные механизмы стимулирования применения энергосберегающих технологий в новых проектах, при капитальном ремонте, реконструкции и модернизации эксплуатируемых зданий. В этой связи необходимо разработать и реализовать систему экономических

и административных мер, стимулирующих развитие энергоэффективного строительства и энергосбережение в строительном секторе.

Значительным шагом на пути изменения подходов в энергоэффективном строительстве стала разработка технического регламента «Энергоэффективность зданий». Технический регламент разработан с учетом международного опыта и будет содействовать достижению Республикой Беларусь целей и задач международной повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

Нововведения позволяют не только детально учитывать затраты энергии на эксплуатацию зданий, но и улучшить показатели энергосбережения как при проектировании, так и в процессе эксплуатации.

Технический регламент «Энергоэффективность зданий» гармонизирован с наиболее прогрессивными положениями европейского законодательства в области строительства – Директивой 2010/31/EU Европейского парламента и Совета от 19 мая 2010 года по

энергетическим характеристикам зданий. Внедрение технического регламента «Энергоэффективность зданий» будет способствовать экономии и рациональному использованию топливно-энергетических и материальных ресурсов, снижению затрат на энергоснабжение жилищно-коммунального сектора, уменьшению зависимости Республики Беларусь от импорта топливно-энергетических ресурсов и улучшению экологической обстановки.

Новый подход в расчете энергопотребления зданий

В настоящее время при оценке энергоэффективности зданий нормируется удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период в соответствии с ТКП 45-2.04-196-2010 «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения». При этом затраты на подогрев горячей воды, охлаждение с учетом расхода вспомогательной энергии на работу систем не учитываются.

Со вступлением в силу технического регламента значения классов энергоэффективности зданий, установленные в ТКП 45-2.04-196-2010, необходимо будет пересмотреть. Республика Беларусь должна будет перейти на новую классификацию, основанную на европейской модели.

Для решения поставленных задач в 2017 году разработан государственной стандарт Республики Беларусь СТБ «Энергетические характеристики зданий. Расчет

энергопотребления». СТБ «Энергетические характеристики зданий. Расчет энергопотребления» станет необходимым инструментом расчета годового энергопотребления зданий на отопление, горячее водоснабжение, вентиляцию и охлаждение с учетом вспомогательной энергии на работу указанных систем и использования возобновляемых источников энергии. Стандарт предназначен для применения при проектировании нового строительства, реконструкции (модернизации) жилых и общественных зданий, гармонизирован с группой европейских стандартов в области расчетов энергетических характеристик зданий и сооружений.

Алгоритм расчетов, приведенный в стандарте, нов и достаточно сложен для пользования на первом этапе, а поэтому для упрощения временных и интеллектуальных затрат будущих пользователей требует на следующем этапе разработки специализированного программного обеспечения. При этом, используя данный новый прикладной инструмент, мы получаем возможность более гибкого и точного подхода к расчету конструктива здания и, как следствие, его энергопотребления.

В стандарте представлена методология расчета энергетических потоков в здании с позонным определением теплового баланса здания квазистационарным методом для периода в один месяц. Для расчета энергетической потребности здания необходимо создать его энергетическую модель, разбитую на отдельные зоны, затем задать граничные условия для каждого месяца года и рассчитать годовую потребность в энергии. Также по результатам расчета можно будет судить о целесообразности применения в системах энергопотребления потенциала альтернативных источников тепловой энергии с использованием возобновляемых и альтернативных ресурсов.

Метод расчета, устанавливаемый настоящим стандартом, будет применим для следующих целей:

- оценки общего энергопотребления и энергетических характеристик зданий;
- сравнения энергетических характеристик альтернативных проектных решений;
- оценки эффективности мероприятий по повышению энергоэффективности существующих зданий;
- планирования мероприятий по реконструкции (модернизации);
- прогнозирования необходимых в перспективе энергетических ресурсов на региональном или национальном уровне с использованием расчета энергопотребления типовых зданий.

СТБ «Энергетические характеристики зданий. Расчет энергопотребления» установит единый подход к процессу оценки энергоэффективности зданий в соответствии с требованиями технического регламента «Энергоэффективность зданий» и обеспечит прозрачность энергетических характеристик зданий для собственников или арендаторов.

Энергоэффективность и микроклимат

С повышением требований по энергосбережению в республике на повестку дня выходит комплексный подход к повышению энергоэффективности и одновременному контролю за состоянием микроклимата помещений.

Необходимо отметить важность точной оценки потенциала энергосбережения для конкретного здания, поскольку из-за особенностей взаимного влияния теплового и воздушного режимов помещения на человека можно в стремлении к еще большему энергосбережению за счет возросшей герметичности конструкций получить синдром «больного здания» (от англ. Sick Building Syndrome, SBS), который вызывается недостаточной вентиляцией, химическими загрязнителями из внутренних или наружных источников и биологическими загрязнителями, поскольку энергосбережение

из-за снижения воздухообмена при поддержании на комфортном уровне температуры воздуха в помещении, первоначально не сказываясь на ощущениях человека, в дальнейшем приводит к повышению влажности и к появлению плесени.

Проведенные специалистами РУП «Стройтехнорм» исследования по определению воздухопроницаемости (герметичности) оболочки зданий выявили ряд проблемных вопросов.

Кроме определения значения воздухопроницаемости оболочки и сравнения его с нормативным, поиска дефектных мест конструкций и проверки качества строительно-монтажных работ были установлены факты, косвенно указывающие на проблемы с системами вентиляции, которые с течением времени возникнут в процессе эксплуатации жилых домов. На ряде проверенных до ввода в эксплуатацию объектов с естественной системой вентиляции значение воздухопроницаемости q_{50} было значительно меньше величины, установленной для данного типа зданий нормативами, что позволило сделать вывод об излишней герметичности оболочки здания (наружных ограждающих конструкций).

Герметичность оболочки здания (герметичные окна, воздухо непроницаемые ограждающие конструкции, исключаящие

инфильтрацию наружного воздуха) существенно влияет на работу вентиляции с естественным побуждением, которая осуществляется за счет разности гравитационного давления наружного и внутреннего воздуха (что соответствует разности удельных весов наружного и внутреннего воздуха).

Следует отметить, что проведение в совокупности тепловизионного обследования и испытания на воздухопроницаемость зданий позволяет выполнить проверку зданий на соответствие нормативным требованиям по воздухопроницаемости ограждающих конструкций. К тому же, таким образом можно обнаружить дефекты и провести проверку качества выполненных строительно-монтажных работ независимо от климатических условий, а также оценить качество проектных решений отдельных узлов ограждающих конструкций.

Подводя итог, можно сказать: специалисты РУП «Стройтехнорм» как разработчики описанных в статье технических нормативных правовых актов полагают, что нововведения позволят не только детально учитывать затраты энергии на эксплуатацию зданий, но и улучшить показатели энергосбережения как при проектировании, так и в процессе эксплуатации. ■

Европейский подход к определению понятия «энергоэффективный дом»

«В настоящее время завершены процедуры согласования проекта технического регламента «Энергоэффективность зданий», – сообщил 19 февраля 2018 года журналистам заместитель министра архитектуры и строительства Дмитрий Семенкевич. – Это революционный регламент, потому что в существующую систему определения понятия «энергоэффективный дом» он вносит изменения. Ранее к таким домам относили только те здания, которые имеют определенные показатели по потреблению энергии на отопление. Сейчас добавляются еще и требования по горячему водоснабжению, а также по работе электрических устройств, которые необходимы для отопления и т.д.», – сказал Дмитрий Семенкевич.

Он также подчеркнул, что с введением данного техрегламента требования к энергоэффективности зданий не усилятся. «У некоторых есть опасения, что изменится вся классификация, и ранее построенные дома будут признаны как неэнергоэффективные. По критерию систем отопления дома будут оставаться в прежних категориях энергоэффективности. Здесь принципиальных изменений не будет», – пояснил замминистра.

Проект техрегламента разрабатывался РУП «Стройтехнорм» совместно с немецкой компанией. «Будет европейский подход к определению понятия «энергоэффективный дом». После принятия правительством

технического регламента планируется утверждение стандарта по расчетам энергоэффективности здания», – отметил Дмитрий Семенкевич. Он подчеркнул, что сейчас все строящиеся дома в Беларуси являются энергоэффективными, с минимумом класса В. ■

БЕЛТА



С.Н. Осипов,
д.т.н., проф.

А.В. Захаренко,
аспирант

ГП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.»

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

УДК 662.99.



Аннотация

Предлагается способ использования вторичных энергоресурсов в системе горячего водоснабжения. Он заключается в предварительном нагреве холодной водопроводной воды до температуры 30–35°C при помощи теплоты отработанной воды из ванн, душевых и раковин, которую в дальнейшем догревают от централизованной системы теплоснабжения или от теплового насоса до нормируемой температуры. Рассматривается два варианта реализации предлагаемого способа: с предварительным сбором в теплоизолированной накопительной емкости теплых сточных вод и с предварительным сбором в теплоизолированной накопительной емкости уже предварительно подогретой холодной водопроводной воды.

Abstract

A method of using secondary energy resources in a hot water supply system is proposed. It consists in preheating the cold tap water to a temperature of 30–35°C with the help of the heat of the waste water from the bathrooms, showers and wash-hand basins, which are further heated from the centralized heat supply system or from the heat pump to the standardized temperature. Two variants of implementation of the proposed method are considered: with preliminary collection of warm sewage in a heat-insulated storage tank and with preliminary collection of pre-heated cold tap water in a heat-insulated storage tank.

Введение

Одним из основных направлений так называемого энергоэффективного строительства является использование вторичных энергоресурсов, в частности, теплоты сточных вод в системах горячего водоснабжения зданий. Централизованные системы горячего водоснабжения в целом и их от-

дельные элементы (тепловые насосы, теплообменники и т.п.) используются в жилищном домостроении уже многие десятилетия. Например, тепловые насосы известны более 55 лет [1], но их использование стало наиболее актуальным особенно в последнее время в связи с высокими ценами на топливно-энергетические ре-

сурсы и экологические проблемы. Известно множество различных видов используемых тепловых насосов и схем их применения для нагрева воды. Например, в [2, с. 33–35] описано несколько десятков их типовых размеров, а также различные условия их монтажа и применения (также описаны характеристики комплектующих уз-

лов, схемы их соединения, особенности эксплуатации, включая борьбу с шумом и т.п.). Описанные в [2] теплонасосные установки достигают мощности в 20–30 кВт при нагреве чистой воды до температуры около 55°C при коэффициенте преобразования $E \approx 3-4$. Однако в [2] не указывается на возможность использования отрабо-

танной горячей воды для предварительного подогрева холодной воды перед ее нагревом от теплового насоса.

В современных энергоэффективных жилых зданиях Беларуси удельный годовой расход теплоты на отопление уменьшился до 30 кВт·ч/м² в год, что гораздо меньше расхода теплоты на горячее водоснабжение. Очевидно, что повышение энергоэффективности системы горячего водоснабжения является актуальной задачей. Так, например, в последнее время широко проводятся натурные эксперименты по применению в жилых зданиях специальных теплообменных систем для предварительного частичного подогрева холодной водопроводной воды для дальнейшего получения горячей воды. Несмотря на положительные результаты данных исследований, большинство из них до сих пор не нашло широкого применения в отрасли жилищного домостроения. В целом доказательством отсутствия использования теплых бытовых стоков для предварительного подогрева холодной воды в ощутимых масштабах в России и Беларуси по состоянию к 2005 г. может служить полное отсутствие даже упоминания такой технологии в обширном учебнике по теплоснабжению и вентиляции [3, глава III]. В данной статье рассмотрен возможный вариант повышения энергоэффективности процесса получения горячей воды в жилых зданиях путем использования теплоты сточных вод.

Известен способ утилизации тепла сточных вод [4], когда используется теплообменник, состоящий из горизонтального контейнера для сточной воды, внутри которого расположена горизонтальная труба с холодной водой. Главным недостатком данного способа является использование общей смеси сточных вод с относительно невысокой температурой. Иной способ повышения эффективности утилизации тепла сточных вод [5] основывается на учете динамики изменения их количества и качества в ходе

работы системы с использованием теплового насоса. Главным недостатком такого способа является также использование общей смеси сточных вод с относительно невысокой температурой (20–25°C).

Интересен подход вторичного использования сточных вод [6], используемый в банно-прачечном хозяйстве угольной шахты. Эти воды перед сбросом в канализацию предварительно аккумулируют в теплоизолированной емкости и осуществляют их последующую циркуляцию в контуре испарителя теплового насоса до тех пор, пока теплоноситель не охладится до 5–10°C. Нагретая до 45°C водопроводная вода направляется в расходную емкость, используемую для горячего водоснабжения шахтной бани и прачечной. Главным недостатком этой системы является неравномерность режима работы теплового насоса, связанная со сменностью загрузки шахтной бани и необходимостью усиления антикоррозионных мероприятий в системе циркуляции сточной воды.

Большой интерес представляет способ водоснабжения жилых зданий посредством использования системы централизованного теплоснабжения [7], содержащей прямой и обратный трубопроводы теплосети. К первому из них параллельно подключены трубопроводы с установленным на одном из них смесительным устройством системы отопления, соединенным посредством подмешивающего трубопровода, снабженного обратным клапаном, с обратным трубопроводом теплосети. На другом – последовательно-обратным клапаном, регулятором расхода и смесительным устройством подогревателя горячего водоснабжения, снабженного подмешивающим трубопроводом. При этом подмешивающий трубопровод смесительного устройства подогревателя горячего водоснабжения подключен к подмешивающему трубопроводу смесительного устройства системы отопления перед

обратным клапаном и снабжен регулятором расхода, установленным после соединения с упомянутым трубопроводом. Основным недостатком описанного способа является недостаточная эффективность использования тепла обратной воды системы отопления.

Основная часть

Главной задачей предлагаемого способа [8] является создание независимой системы горячего водоснабжения с использованием тепла отработанной воды для предварительного первичного нагрева хо-

до необходимой температуры водопроводную воду собирают в накопительную теплоизолированную емкость для чистой горячей воды, откуда ее подают в трубопроводы горячего водоснабжения здания к потребителям, а отработанные теплые стоки из теплообменника для предварительного нагрева холодной водопроводной воды в полном объеме сбрасывают в общую канализацию. При этом дебит подаваемой в теплообменник предварительного нагрева холодной водопроводной воды соответствует дебиту теплых стоков.

Сущность этой технологии состоит в применении двухступенчатого нагрева холодной водопроводной воды до требуемой в системе горячего водоснабжения температуры: первая ступень – теплообменник предвари-

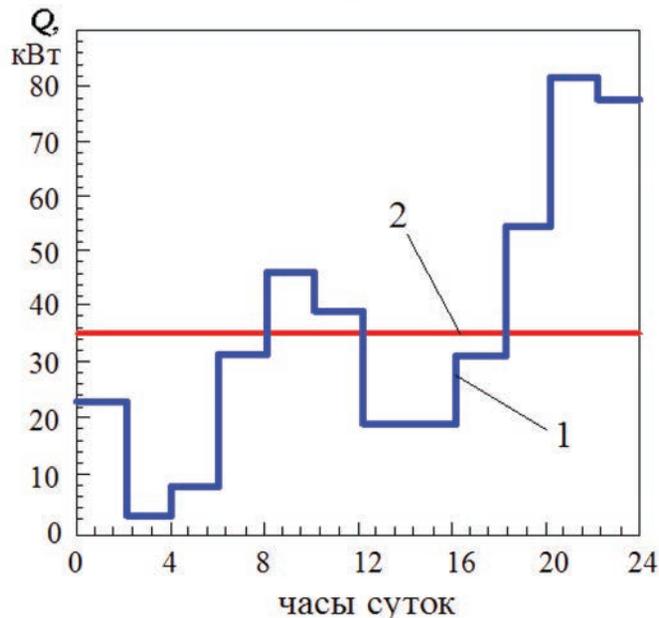
Большой интерес представляет способ водоснабжения жилых зданий посредством использования системы централизованного теплоснабжения, содержащей прямой и обратный трубопроводы теплосети.

тельной водопроводной воды, имеющей температуру 5–15°C, до температуры 30–35°C, которую затем догревают от централизованной системы теплоснабжения или от теплового насоса до температуры 50–60°C. Попутной задачей является существенное снижение неравномерности нагрева горячей воды в системе горячего водоснабжения здания. Осуществление данного способа возможно путем обустройства отдельно от общей с туалетами канализации теплоизолированных трубопроводов для теплых стоков из ванн, душей и ручкомойников, по которым их направляют в полном объеме в накопительную теплоизолированную емкость, из которой их подают с регулируемым расходом в теплообменник предварительного нагрева холодной водопроводной воды. Затем подогревают холодную водопроводную воду направляют на догревание до необходимой температуры в теплообменник догревания, в который подают горячей теплоноситель из теплового насоса или системы централизованного теплоснабжения. После этого подогревают

теплообменник предварительного нагрева холодной водопроводной воды; вторая ступень – теплообменник догревания с горячим теплоносителем теплового насоса или системы централизованного теплоснабжения. Применение двухступенчатой системы нагрева воды приводит к снижению необходимой производительности теплообменника теплового насоса, а также к снижению тепловых потерь накопительной теплоизолированной емкости. Очевидно, что поставленные задачи решаются путем включения в отдельную систему горячего водоснабжения теплоизолированных емкостей для теплых стоков и горячей водопроводной воды с теплообменниками, а также источников тепла в виде теплового насоса или централизованного теплоснабжения.

Также возможен несколько иной вариант горячего водоснабжения, когда тепловые стоки направляют в теплообменник для первичного нагрева холодной водопроводной воды, которую затем направляют в теплоизолированную емкость для сбора предварительно под-

Рисунок 1. График относительного расхода горячей воды по часам суток при среднем расходе, принятом за 100%, для 36-квартирного 6-этажного дома



1 — относительный расход горячей воды по часам суток;
2 — средний расход горячей воды.

гретой водопроводной воды; отсюда ее с регулируемым расходом подают в теплообменник догрева для нагрева до требуемой температуры и далее — потребителям в систему горячего водоснабжения. Отработанные стоки сбрасывают в отвод общей канализации. В частном случае дебит холодной водопроводной воды, подаваемой в теплообменник предварительного нагрева, и дебит тепловых стоков, поступающих в теплообменник, регулируют в соответствии с равенством:

$$q_x \approx q_r, \quad (1)$$

где q_x — дебит холодной водопроводной воды, $m^3/ч$; q_r — дебит теплых стоков, $m^3/ч$.

При этом температура холодной воды в зависимости от конструкции теплообменника (прямоточный, обратноточный и др.) может достигать $0,9 t_r - 0,95 t_r$, где t_r — температура теплых стоков, $^{\circ}C$.

Достижение существенного снижения неравномерности нагрева горячей воды в системе горячего водоснабжения здания осуществляется с учетом эффективного использования теплового насоса посредством обеспечения равномерности его

круглогодичной тепловой нагрузки, что влияет на повышение экономической эффективности его работы в целом. Эта задача решается на базе анализа режимов потребления горячей воды в разные периоды года, дней недели и часов суток. Сущность такой технологии поясняется с помощью рис. 1–3. Как видно из рис. 1, где приведен график относительного расхода горячей воды по часам суток (линия 1) при среднем расходе (линия 2), принятом за 100%, для 36-квартирного 6-этажного дома, потребление горячей воды в течение суток крайне неравномерно (от 10% до 210% среднего уровня). Наблюдается два пика потребления: утром — с 6 до 12 часов и вечером — с 18 до 24 часов. Причем вечерний пик наиболее значительный. Очевидно, что использование баков-аккумуляторов в виде теплоизолированных емкостей представляется вполне оправданным. Методика определения параметров таких емкостей приведена в учебниках и учебных пособиях для студентов [9 и др.].

Как показывают специальные измерения, максималь-

ный почасовой расход горячей воды при количестве потребителей более 30–40 и количестве 25–30 водоразборных приборов типа ванн и душей остается примерно одинаковым в течение всего года. Однако неравномерность потребления горячей воды в течение суток крайне велика (рис. 1, [9, рис. 2.2, с. 16]). Следует учитывать, что доля потребления горячей воды в ваннах и душах составляет 70% и более от общей массы используемой на бытовые нужды горячей воды. Важно также отметить, что при использовании горячей воды с температурой $t_r = 50-60^{\circ}C$ в нее добавляется примерно 30% и более холодной воды при $t \approx 10^{\circ}C$. Таким образом, сток отработанной в ваннах и душах теплой воды с температурой $35-40^{\circ}C$ примерно соответствует объему общего потребления горячей воды, что обеспечивает ее эффективный предварительный подогрев.

Для обеспечения круглосуточной максимальной часовой производительности теплового насоса последняя должна соответствовать среднечасовой потребности сети горячего водоснабжения в наиболее загруженные сутки. Тогда при работе теплового насоса на обогревание воды, поступающей в теплоизолированный бак-аккумулятор с горячей водой, ее расход в периоды превышения потребления производительности теплового насоса компенсируется за счет бака-аккумулятора. Поэтому с целью обеспечения постоянства производительности теплового насоса подача холодной водопроводной воды на предварительный нагрев отработанной теплой водой и догревание до $55-60^{\circ}C$ характеризуется постоянным расходом.

В соответствии с приведенной на рис. 2 схемой использование теплой сточной воды для первичного нагрева холодной водопроводной воды осуществляется следующим образом: по предварительно обустроенным отдельно от общей с туалетами канализационной

системы (7) теплоизолированным трубопроводам (1) теплые стоки из ванн и душей через трехходовой клапан (2) подают в фильтр (3), откуда их направляют в накопительную теплоизолированную емкость (4). В случае необходимости теплые стоки через трехходовой клапан (2) сбрасывают по линии трубопровода (19) в общую канализацию (7). Из емкости (4) теплую сточную воду через тепловой насос с регулятором расхода (5) подают в теплообменник (6) для предварительного нагрева холодной водопроводной воды, поступающей из системы (8) холодного водоснабжения через управляемый запорный клапан (9), после чего отработанные стоки сбрасывают в общую канализацию (7). Предварительно нагретую до температуры $30-35^{\circ}C$ водопроводную воду по трубопроводу (10) направляют в теплообменник догрева (11), в который подают горячий теплоноситель (12) из централизованной системы (20) теплоснабжения здания или который встраивают в систему конденсации теплового насоса (5), где вода догревается до $50-70^{\circ}C$ [3, с. 125]. Догретую до необходимой температуры $50-70^{\circ}C$ воду в зависимости от требований и технологического оборудования направляют в накопительную теплоизолированную емкость чистой горячей воды (13), из которой насосом (14) с регулируемым расходом горячую воду подают в систему горячего водоснабжения здания (15).

Управление и контроль нормальной работы приведенной на рис. 2 системы горячего водоснабжения производится блоком управления (16), в который поступают сигналы от датчиков температуры и уровня воды (17) и (18) в емкостях (4) и (13), а также датчика температуры горячей воды, подаваемой в накопительную емкость (13). Регулировка этой температуры может производиться за счет изменения и подачи теплоносителя из централизованной системы теплоснабжения (20).

вого насоса. Из теплообменника догревания нагретую до необходимой температуры водопроводную воду направляют в теплоизолированную емкость (13), откуда по мере необходимости с помощью регулируемого насоса (14) подают в систему горячего водоснабжения (15) здания к потребителю. Управление и контроль нормальной работы приведенной на рис. 3 системы горячего водоснабжения производят блоком управления (16).

Отличием приведенной схемы (рис. 3) от предыдущей (рис. 2) является увеличение в 2 и более раза (в зависимости от неравномерности потребления горячей воды) производительности теплообменника первичного нагрева (6) ввиду отсутствия накопительной теплоизолированной емкости (4) и насоса (5) с регулятором расхода. Очевидно, что преимуществом варианта по рис. 3 по отношению к ва-

рианту по рис. 2 является быстрый сброс в канализацию отработанных теплых стоков и сбор в теплоизолированной емкости (21) не загрязненных теплых стоков, а предварительно подогретой чистой водопроводной воды. В целом приведенная на рис. 3 схема системы горячего водоснабжения применима в тех случаях, когда экономически обосновано применение теплообменников большей производительности и, соответственно, большей мощности и больших размеров.

Для оценки энергоэффективности предлагаемого изобретения можно использовать сравнение уже достигнутой экономии затрат тепла на отопление жилых зданий путем повышения термического сопротивления ограждающей конструкции в несколько раз (до $3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ и выше [10]) и утилизации тепла принудительно удаляемого из квартир воздуха через теплообменники «воздух-воздух».

Следует отметить, что годовые затраты тепла на отопление зданий старого типа и горячее водоснабжение были примерно одинаковы ($100\text{--}120 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$) и в общем составляли $200\text{--}240 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$. Так называемые энергоэффективные здания, в которых рекомендованы описанные выше мероприятия, позволяют сэкономить до 60% затрат тепла на отопление, то есть до 30% общих затрат тепла.

Использование предлагаемой технологии при первичном нагреве (в условиях г. Минска) холодной водопроводной воды ($t_x = 5\text{--}15^\circ\text{C}$) до теплой ($t_r \approx 30\text{--}35^\circ\text{C}$) при температуре стоков из ванн и душев $t_v \approx 35\text{--}45^\circ\text{C}$ позволяет экономить 40–50% тепла, необходимого

для приготовления горячей воды, что составляет весьма существенную величину. Однако важно учитывать, что в случае использования сточной воды из общей водоотводной системы температура уменьшится с $35\text{--}45^\circ\text{C}$ до $20\text{--}30^\circ\text{C}$, а наличие фекалий и всяких отбросов значительно осложнит работу фильтра и теплообменника.

Как показывают расчеты, при нормативе расхода горячей воды в час наибольшего водопотребления $10,0 \text{ л/ч}$ [11, с. 31, приложение Б] на одну секцию (подъезд) 9–10-этажного дома, где проживает 80–100 человек, необходимо приготовить $800\text{--}1000 \text{ л/ч}$ горячей воды, а за сутки наибольшего водопотребления – 120 л/сут. на 1 человека, или всего $400\text{--}500 \text{ л/ч}$. Для нагрева такого количества воды с 10°C до 60°C необходимо затратить около $25\text{--}30 \text{ кВт}$. Если 40% этих затрат тепла компенсировать за счет ис-

пользования теплых стоков из ванн и душев, то для догревания до 60°C необходимо затратить около $15\text{--}18 \text{ кВт}$ тепла. Такую теплопроизводительность обеспечивает, например, тепловой насос типа «вода-вода» WPW22M, который при температуре источника тепла $+10^\circ\text{C}$ обеспечивает температуру воды в подающем трубопроводе $+60^\circ\text{C}$ при теплопроизводительности $18,7 \text{ кВт}$ [3, с. 125].

Выводы

Одним из основных способов повышения энергоэффективности современных жилых зданий является использование вторичных энергоресурсов в процессе их эксплуатации. Предлагаемый способ использования вторичных энергоресурсов в системе горячего водоснабжения заключается в предварительном нагреве холодной водопроводной воды до температуры $30\text{--}35^\circ\text{C}$ при помощи теплоты отработанной воды из ванн, душевых и ручной мойки, которую в дальнейшем догревают от централизованной системы теплоснабжения или от теплового насоса до нормируемой температуры. Рассматривается два варианта реализации предлагаемого способа: с предварительным сбором в теплоизолированной накопительной емкости теплых сточных вод (наиболее эффективно при использовании теплообменников небольшой мощности) и с предварительным сбором в теплоизолированной накопительной емкости уже предварительно подогретой холодной водопроводной воды (эффективно в случае больших мощностей, что позволяет осуществить быстрый сброс в канализацию отработанных теплых стоков, тем самым обеспечить сбор в теплоизолированной емкости не загрязненных стоков, а предварительно подогретой чистой воды). Разработка методов вторичного энергопотребления является в настоящее время очень актуальной и требует интенсивного внедрения в практику жилищного домостроения.

Литература

1. Мартыновский, В.С. Тепловые насосы. – Ленинград–Москва: Госэнергоиздат, 1955. – 192 с.
2. Тепловые насосы: планирование и установка: по состоянию на 2007. – Germany: STJBEZ EZTRON, 37601 Holzminden. – 198 с.
3. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. проф. Б.М. Хрусталева. – М.: Издательство АСВ, 2007. – 784 с., 183 ил.
4. A waste water heat recovery system: patent № 2379009 GB, F24D17/00, F24H1/12/ David Thomas, Peter Thomas.
5. Brendel C., Perl J. Transparente Waredammung (TWO) zur Gebaudeheizung mit Sonnenenergie // BJNE – Info. – No.2. – 1990. – Bonn: Bine-Informationen dienst des Fach informations zentrms Karlsruhe, 1990.
6. Способ утилизации низкочастотного тепла хозяйственных сточных вод: пат. № 2243460 РФ / Закиров Д.Г. [и др.]. – Опубл. 27.12.2004.
7. Система централизованного теплоснабжения: а. с. SU 1455155 A1 / В.Н. Диченская, Г.Н. Захарьев. – Опубл. 30.01.1989.
8. Осипов С.Н., Пилипенко В.М. Способ горячего водоснабжения жилого здания: евразийский пат. № 19474 / С.Н. Осипов, В.М. Пилипенко. – Опубл. 30.10.2015.
9. Теплоснабжение: Курсовое проектирование: Учеб. пособие по специальности 1208 «Теплоснабжение и вентиляция» / В.М. Копко, Н.К. Зайцева, Г.И. Базыленко. – Мн.: Вышэйшая школа, 1985. – 139 с.
10. Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.04-43-2006 (02250). – Введ. 01.07.2007. Минск: Минстройархитектуры РБ, 2008. – 35 с.
11. Система внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-4.01-52-2007. – Введ. 01.09.2008. Минск: Минстройархитектуры РБ, 2008. – 50 с. ■

Статья поступила в редакцию 27.12.2017.

1–30

марта
2018 года

В информационном центре Республиканской научно-технической библиотеки будет представлена тематическая выставка «Энергосбережение – инновационные технологии – экология».

На выставке представлены периодические издания «Энергоэффективность», «Энергосбережение», «Энергобезопасность и энергосбережение», «Экономия энергии», «Наука и инновации», «Экология и промышленность России», «Сантехника, отопление, кондиционирование», «Водоснабжение и санитарная техника», «Механизация строительства», «Уголь» и др.

Выставка будет интересна специалистам в сфере экономики и производства, студентам, аспирантам и преподавателям вузов, а также всем, кто интересуется проблемами энергосбережения.

Вход свободный:

Минск, пр-т Победителей, 7,
в будние дни с 9.00 до 17.30,
тел. (017) 306-20-74.

30

марта
2018 года

День защиты Земли



1

апреля
2018 года

День геолога

2

апреля
2018 года

День единения народов
(Беларуси и России)

2

апреля
2018 года

20 лет назад было создано
РУП «Белинвест-
энергосбережение»



3–6

апреля
2018 года

Минск, пр. Победителей, 20/2,
Футбольный манеж

«Вода и тепло-2018» – 20-я
международная специализиро-
ванная выставка.

Организатор: УП «Экспофор-
ум»

Тел. (+375 17) 314 34 30

E-mail: voda@expoforum.by

www.expoforum.by

10–11

апреля
2018 года

Сочи, Россия

«Альтернативные ресурсы миро-
вой энергии 2018» ARWE-
2018 – выставка-конференция.

Включает в себя пленарную
сессию «Перспективы развития
ВИЭ в России», сессию «Пробле-
мы развития ветроэнергетики
в России с учетом требования ло-
кализации производства оборудо-
вания», В2В-встречи с участием
представителей Минпромторга
России и крупнейших российских
и международных заказчиков
в сфере ВИЭ.

Организатор: ОАО «ВП «Элек-
трификация»

Тел.: +7 (499) 181-52-02

E-mail: arwe@expo-elektra.ru

12–13

апреля
2018 года

Москва, ул. Новый Арбат,
д. 36/9

«ТЭК России в XXI веке» –
XVI Московский международ-
ный энергетический форум
и выставка.

В программе форума: пленар-
ное заседание, совещание по во-
просам комплексного развития
внутреннего рынка газа, всерос-
сийское совещание по вопросам
реализации Федерального закона
«О теплоснабжении», круглые
столы «Современная энергетиче-
ская инфраструктура и энерго-
момемент», «Проблемы
и перспективы внедрения наи-
лучших доступных технологий на
предприятиях ТЭК», VII Между-
народный научно-технический
семинар «Газомоторное топливо.
Комплексные подходы развития».

Организаторы: Комитет Со-
вета Федерации по экономиче-
ской политике, комитет Госу-
дарственной Думы по энергетике,
ФГБУ «РЭА» Минэнерго России,
Российская академия наук,
ПАО «Газпром», Институт про-
блем регионального развития,
ООО «ТЭК в XXI веке»

Тел./факс: +7 (495) 664-24-18

E-mail: info@mief-tek.com

www.mief-tek.com

15

апреля
2018 года

День экологических знаний

15

апреля
2018 года

25 лет назад был создан Госу-
дарственный комитет по энерго-
сбережению и энергетическому
надзору при Совете Министров
Республики Беларусь (в настоящее
время – Департамент по энер-
гоэффективности Государствен-
ного комитета по стандартизации
Республики Беларусь).

17–20

апреля
2018 года

Киев, Украина

elcomUkraine 2018 – XXII меж-
дународная выставка энергетики,
электротехники и энергоэффек-
тивности в выставочном центре
«КиевЭкспоПлаза».

Совместно и на одной пло-
щадке проходят выставки: SOLAR

Ukraine 2018, EIA: электроника
и промышленная автоматизация,
ТЕХНОПРИВОД.

Организатор: ВК «Евроин-
декс»

Тел./факс: +380 (44) 461-93-01

E-mail: nosach@eindex.kiev.ua

www.elcom.ua

18–19

апреля
2018 года



Дублин, Ирландия

The Energy Show 2018 – вы-
ставка.

Представлены следующие на-
правления: продукты и услуги воз-
обновляемой энергии; управление
энергетическими объектами;
строительные услуги и технологии;
энергоснабжение и поставки; про-
фессиональные ассоциации.

Организатор: Sustainable -
Energy Authority of Ireland

www.seai.ie/energyshow

19–21

апреля
2018 года

Минск, пр. Победителей, 20/2,
Футбольный манеж

«Белкоммунтех-2018» – Меж-
дународная выставка оборудо-
вания, технологий и техники для
городского строительства и жи-
лищно-коммунального хозяйства,
теплогазоснабжения и электро-
снабжения, городского благо-
устройства и освещения.

«Белорусская строительная
неделя-2018» – Международная
специализированная выставка.

Вместе с выставкой «Белорус-
ская строительная неделя» будут
проводиться специализированные
выставки «Оборудование для
строительной и горнодобываю-
щей промышленности» и «Про-
изводство стройматериалов».

Организатор: ЗАО «Минск-
Экспо»

Тел./факс: (+375-17) 327-35-11

E-mail: bsn@minskexpo.com



**О перспективах развития
электротранспорта
в Европе и в нашей стране
читайте на с. 12-15**