

Департамент по энергоэффективности Государственного  
комитета по стандартизации Республики Беларусь



март 2016

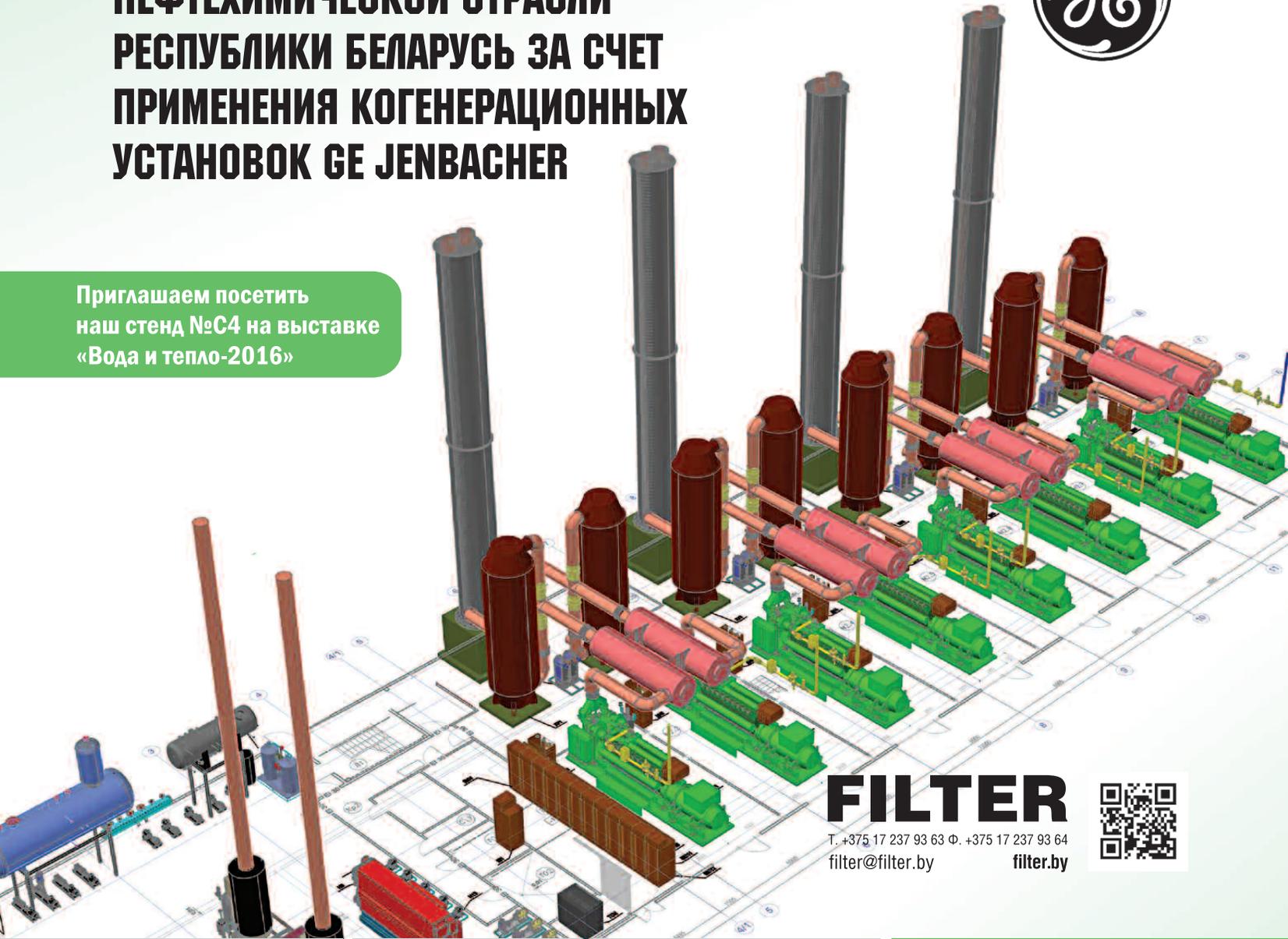
# ЭНЕРГО

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ

**УМЕНЬШЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ  
НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗА СЧЕТ  
ПРИМЕНЕНИЯ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ  
УСТАНОВОК GE JENBACHER**



Приглашаем посетить  
наш стенд №С4 на выставке  
«Вода и тепло-2016»



### **FILTER**

Т. +375 17 237 93 63 Ф. +375 17 237 93 64  
filter@filter.by filter.by



**Каждый руководитель  
должен уметь считать –  
интервью М.П. Малашенко**

Стр. **3**

**Первый замминистра  
энергетики –  
об итогах года**

Стр. **8**

**Минская ТЭЦ-2:  
сегодняшний день  
старейшей электростанции**

Стр. **10**

**GE Jenbacher в нефтехимической  
отрасли Беларуси:  
примеры использования**

Стр. **16**

Шишаков Дмитрий Владимирович,  
руководитель направления продаж  
промышленного оборудования



**VIESSMANN**

climate of innovation

Компания Viessmann является одним из ведущих в мире производителей систем отопления/охлаждения и промышленных установок и предлагает индивидуальные решения и эффективные системы в диапазоне мощности от 1,5 до 120 000 кВт для любых областей применения и всех видов энергоносителей.



## Бытовые котлы и системы отопления индивидуальных домов

Компания Viessmann уже много лет производит бытовые газовые водогрейные котлы настенного исполнения. В настоящее время этот продукт представлен котлами Vitopend 100 и Vitodens 100. Котлы Vitodens, в отличие от Vitopend, используют конденсационный принцип выработки тепловой энергии. В свою очередь, каждая марка этих котлов имеет свой диапазон тепловой мощности. Компактность настенных котлов Viessmann и удобный доступ ко всем ком-

понентам с фронта котла делают возможным их применение даже в нишах помещения или во встраиваемом исполнении, что позволяет значительно сэкономить место по сравнению с котлом напольного исполнения. Легкость монтажа, возможность скрытого подведения всех инженерных коммуникаций, элегантный и классический дизайн – вот те необходимые условия, которые позволяют удачно вписать бытовой котел Viessmann в архитектуру Вашего дома.

## Конденсационная техника

Компания Viessmann поставляет высокоэффективные конденсационные системы на газе для всех сфер применения. Это настенные и компактные модели Vitodens мощностью от 1,9 до 100 кВт (в каскадных модулях – до 840 кВт) для использования в одноквартирных и многоквартирных жилых домах и коммерческих зданиях. Напольные модели газовых конденсационных котлов Vitocrossal мощностью до 1,4 МВт и модели промышленных котлов Vitomax с конденсационными теплообменниками отработанного воздуха и воды, мощностью до 6,6 МВт, доступны для больших жилых комплексов, административных зданий, промышленных помещениях и локальных сетей отопления.



## Тепло из атмосферного воздуха и грунта: бесплатное и экологичное решение

Благодаря своим превосходным рабочим характеристикам тепловые насосы Vitocal применимы не только в новом строительстве и при модернизации жилых зданий, но также



используются для промышленных целей. Кроме тепла из атмосферного воздуха, грунта или льдоаккумулятора, в качестве источника энергии может использоваться уходящее тепло промышленных процессов. В пользу этой проверенной на практике технологии говорят низкие эксплуатационные затраты, требования защиты окружающей среды, а также независимость от жидкого и газообразного топлива. Особым инновационным решением являются гибридные системы с встроенным теплонасосным модулем, которые могут быть использованы вместо устаревшего жидкотопливного или газового котла. Это относится также к газовым адсорбционным отопительным приборам, которые представляют собой комбинацию из конденсационного прибора и работающего на газовом топливе адсорбционного теплового насоса и расходуют примерно на 40 процентов меньше топлива в сравнении с обычными отопительными котлами.

## Солнечная энергия – идеальное дополнение

Применение гелиотермической установки для приготовления горячей воды или поддержки отопления окупается также в сочетании с обычным тепловым насосом или конденсационным котлом. Так, в летние месяцы приготавливать горячую воду можно исключительно на солнечной энергии плоских либо трубчатых коллекторов Vitosol. Поддержка отопления гелиоустановкой может сэкономить в год свыше 30 процентов затрат на топливо. Фотоэлектрические установки преобразуют солнечную энергию в электрический ток для подачи в сеть общего пользования или для собственного потребления, в т.ч. аккумуляирования или, например, для работы теплового насоса.



## Промышленные системы

Эффективные системы и установки энергоснабжения промышленного назначения вносят важный вклад в снижение эксплуатационных затрат и выбросов вредных веществ, обеспечивая тем самым конкурентные преимущества. Фирма Viessmann предлагает для этого широкий ассортимент системного оборудования для экономичного снабжения паром с производительностью до 120 т/ч, теплом – до 120 МВт, холодом – до 2 МВт и электроэнергией – до 50 МВт. Для этого могут быть использованы любые энергоносители – газ, жидкое топливо, биомасса, солнечная энергия, а также геотермальное тепло, наружный воздух или образующееся в производственных процессах отводимое тепло. В основе промышленных систем лежит применение котлов средней и большой мощности, когенерационных установок Vitobloc и др.

## Системы охлаждения

Фирма Viessmann является поставщиком инновационной холодильной техники, в том числе готового к подключению холодильного и низкотемпературного оборудования с централизованным охлаждением, пластинчатых агрегатов, комбинированных установок, терморегулируемых холодильных камер и агрегатов, а также принадлежностей и услуг, связанных с монтажом и техническим обслуживанием.

Для поставляемого оборудования фирма Viessmann предоставляет широкий ассортимент сопроводительных услуг. Так, академия Viessmann предлагает специалистам по монтажу систем отопления, проектировщикам, архитекторам, жилищно-строительным компаниям, мастерам по очистке дымоходов, техническим учебным заведениям

и собственным сотрудникам всестороннюю программу обучения и повышения квалификации. Тем самым фирма реагирует на растущую потребность своих партнеров в получении необходимой квалификации, обусловленную структурными изменениями на рынке отопительной техники и переходом к эффективным технологиям и регенеративным системам энергоснабжения, а также связанным с этим расширением технологического спектра.

Котлы Viessmann по праву считаются самым современным и надежным оборудованием, которое идеально подходит как для бытового, так и для промышленного использования.

В 2015 году по результатам международного конкурса-фестиваля «Выбор года» мнения рядовых потребителей и экспертов-профессионалов сошлись в одном – котлы Viessmann были признаны отопительным оборудованием №1 в Республике Беларусь четвертый год подряд.



ООО «Вистар инжиниринг»  
ул. М. Богдановича, 153Б  
220040, г. Минск  
тел.: +375 17 293 39 90  
факс.: +375 17 293 39 89 / 81  
e-mail: info@viessmann.by  
**viessmann.by**



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

3 (221) март 2016

#### Учредители:

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

#### Редакция:

Редактор Д.А. Станюта  
Дизайн и верстка В.Н. Герасименко  
Подписка и распространение Ж.А. Мацко  
Реклама А.В. Филипович

#### Редакционный совет:

**Л.В.Шенец**, к.т.н., первый зам. Министра энергетики Республики Беларусь, главный редактор, председатель редакционного совета

**В.А.Бородуля**, д.т.н., профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, зам. председателя редакционного совета

**А.В.Вавилов**, д.т.н., профессор, генеральный директор БИОНОСТМ, иностранный член РААСН

**Б.И.Кудрин**, д.т.н., профессор, Московский энергетический институт

**С.П.Кундас**, д.т.н., профессор кафедры ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» БНТУ

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

**В.Ф.Логинов**, 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

**Ф.И.Молочко**, к.т.н., УП «БЕЛТЭИ»

**В.М.Овчинников**, к.т.н., профессор, руководитель НИЦ «Экологическая безопасность и энергосбережение на транспорте» БелГУТа

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

**Г.Г.Трофимов**, д.т.н., профессор, президент СИЭ Республики Казахстан

**С.В.Черноусов**, к.т.н., директор департамента по ядерной энергетике Министерства энергетики Республики Беларусь

#### 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 62:94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная. Подписано в печать 22.03.2016. Заказ 1434. Тираж 1370 экз.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Энергоэффективное оборудование

**1** Оборудование Viessmann представляет ООО «Вистар инжиниринг»

### Политика энергосбережения

**3** Каждый руководитель должен уметь считать  
Интервью М.П. Малашенко

### Энергосбережение в действии

**8** Белорусская энергосистема: шаги по пути эффективной энергогенерации  
Интервью Л.В. Шенеца

### Из истории энергоиспользования

**10** Минская ТЭЦ-2: сегодняшний день старейшей электроцентрали

### Международное сотрудничество

**12** Программе развития ООН – 50 лет

### Энергосмесь

**13, 15** Перекрестное субсидирование тарифов на электроэнергию отменят в 2020 году  
и другие новости

### Зарубежный опыт

**14** Европа бросает деньги на ветер... и солнце

### Когенерация

**16** Применение когенерационных технологий на предприятиях нефтехимической отрасли  
А. Чемерюков, Представительство АО FILTER в Республике Беларусь

### Энергосбережение в быту

**18** Аэраторы, светодиоды и робот-пылесос  
Н. Градюшко

### Энергомарафон

**22** «Будем жить по правилам энергосбережения»  
Д. Станюта

### Вести из регионов

**26** Корреспонденции из Минска, Витебской, Минской и Гродненской областей

### Учет и регулирование энергоносителей

**28** Современные ультразвуковые счетчики тепловой энергии для квартирного учета  
ООО «Ф-Прибор»

### Местные виды топлива

**30** Торф: из болота к инновациям  
Иван Михалевич

### Календарь

**32** Даты, праздники, выставки в марте и апреле



Энергетика – движущая сила  
прогресса

# Сузор'е Льва

## Энергетика «ПОД КЛЮЧ»

Проектирование, производство, поставка, монтаж, наладка, сервисное обслуживание электротехнического оборудования, выполнение строительно-монтажных работ

– шкафы собственного производства:

РЗА, телемеханики, АСКУЭ, связи, АСУ ТП на базе ведущих мировых производителей;

– силовое оборудование 6–750 кВ

(элегазовые и вакуумные выключатели, трансформаторы тока и напряжения, разъединители, ОПНы и др.);

– КРУЭ 110-330 кВ;

– системы устройств плавного пуска;

– электропривод;

– счетчики электрической энергии;

– релейная аппаратура.

Производственно-техническое общество с ограниченной ответственностью «Созвездие Льва»

(ООО «Созвездие Льва») пр-т Победителей, 89, корп. 3, пом. 7

Телефоны/факсы:  
(017) 228-51-28, 228-59-06, 228-59-07  
E-mail: sl@sl.gin.by



www.naladka.by

# КАЖДЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ ДОЛЖЕН УМЕТЬ СЧИТАТЬ

Разговор о текущем моменте с заместителем председателя Госстандарта – директором Департамента по энергоэффективности Михаилом Малашенко

*– В прошлом году Президентом был подписан Указ № 209 «Об использовании возобновляемых источников энергии». В начале нынешнего года была утверждена Концепция энергетической безопасности. На днях будет принята Государственная программа «Энергосбережение» на 2016–2020 годы, которую департамент подробно прокомментировал в январском номере журнала. Остаются ли какие-либо сдерживающие факторы в вашей работе?*

– На данный момент в нормативной и законодательной сфере созданы все условия для успешного продолжения реализации политики энергосбережения. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь включает в себя баланс электрической энергии на период до 2035 года. В качестве задания, поставленного правительством, закреплены такие индикаторы, как: «отношение объема производства (добычи) первичной энергии к валовому потреблению ТЭР». В 2020 году этот показатель составит 16%, в 2030 году – 18%, в 2035 году – 20%; «отношение объема производства первичной энергии из возобновляемых источников к валовому потреблению ТЭР» в 2020 году должно вырасти с 5% до 6%. С учетом этого мы рассчитали объемы строительства энергоисточников, использующих местные топливно-энергетические ресурсы, в том числе установок по использованию возобновляемых источников энергии, до 2019 года, с прогнозом на 2020 год.

В конце прошлого года квоты на развитие ВИЭ были утверждены на 2016–2018 годы в размере 215 МВт. Сейчас же предстоит рассмотреть объемы строительства ВИЭ, которые необходимо реализовать в 2017–2019 годах. Департамент по энергоэффективности вышел с инициативой об изменении постановления Совета Министров от 6 августа 2015 года № 662 «Об установлении и распределении квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии». Мы предлагаем изменить некоторые критерии при выборе претендентов, намеревающихся реализовать инвестиционные проекты в сфере ВИЭ. Также в силу объективных обстоятельств изменится



состав комиссии по установлению и распределению квот; возможно, будут внесены изменения в порядок их утверждения. Департамент имеет свое видение по установлению объемов квот, естественно, с учетом достижения индикаторов энергетической безопасности. При этом мы учитываем ход реализации уже запланированных инвестиционных проектов и возможный отказ инвесторов от ранее взятых на себя обязательств по вводу электрических мощностей.

*– Михаил Петрович, кроме того, что вы – член комиссии по распределению квот, хочу отметить, что вряд ли найдется другой человек в нашей стране, который бы так досконально прорабатывал критерии, выстраивал механизм их установления и рассчитывал их объемы на практике. А что в вопросе квот самое важное?*

– Важно дать всем понять и через средства массовой информации донести до широкого круга заинтересованных, что квоты на ВИЭ – это не сдерживающий фактор развития ВИЭ, не запретительный инструмент. Указом Президента от 18 мая 2015 года № 209 «Об использовании возобновляемых источников энергии» инвестору дана гарантия, что государство не изменит повышающий коэффициент к тарифу при приобретении энергоснабжающими организациями электрической энергии, выработанной установками по использованию ВИЭ, в течение первых 10 лет их эксплуатации. И частные инвесторы уже восприняли эти гарантии как сигнал

к расширению возможностей инвестировать в данный сектор.

Давайте посмотрим, как обстояли дела до момента подписания этого указа. За последние 20 с лишним лет в стране было построено и к настоящему времени эксплуатируется порядка 114 МВт установленных электрических мощностей с использованием ВИЭ (без учета объектов ГПО «Белэнерго»). И заметьте, ранее не стояла очередь из инвесторов, желавших вложить средства в развитие ВИЭ на территории Республики Беларусь. После принятия абсолютно «не популярного» (как рассуждают некоторые дилетанты) указа «Об использовании возобновляемых источников энергии», давшего гарантии неизменности повышающих коэффициентов к тарифу на электроэнергию, выстроились в длинную очередь частные инвесторы, в том числе и крупные компании, которые в ветроэнергетике с огромным желанием готовы построить порядка 490 МВт мощностей, в том числе солнечных электростанций – 120 МВт, биогазовых комплексов – 31 МВт. А раз так, значит, квоты сработали – дали новый импульс развития ВИЭ.

*– Учитывался ли при введении квот опыт соседних и близких к Беларуси по специфике стран?*

– Да, конечно. Мы по различным линиям сотрудничества с зарубежными партнерами посещали Чехию и Германию, где наши коллеги из генерирующих, сетевых и энергосбытовых компаний делились опытом по строительству, эксплуатации и интеграции установок по использованию ВИЭ. Они не скрывали подводных камней этого процесса. Поэтому даже если первый опыт применения квот в энергетике Беларуси нуждается в некоторой коррекции, то в целом избранный путь является правильным.

Даже в России с целью регулирования развития ВИЭ было принято постановление Правительства Российской Федерации от 23 января 2015 г. № 47. В нем сказано: включение генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии, в отношении которого продажа электрической энергии планируется на роз- ►

нических рынках, в схему развития электроэнергетики региона осуществляется при соблюдении принципа минимизации роста цен на электрическую энергию для ее конечных потребителей.

Этим документом также устанавливается, что основным критерием, регулиющим развитие ВИЭ, является «локализация производства»: определенный процент частей, узлов и компонентов установок ВИЭ должен быть произведен на территории Российской Федерации. При несоблюдении указанных принципов, диалог с энергоснабжающими организациями в Российской Федерации о повышенных тарифах на приобретение электроэнергии не состоится.

**– Почему одним из критериев квотирования ВИЭ в постановлении Совета Министров от 6 августа 2015 года № 662 «Об установлении и распределении квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии» является срок службы оборудования?**

– Все очень просто: 99% эксплуатируемых сейчас в Беларуси установок по использованию энергии ветра – это оборудование, ранее бывшее в эксплуатации в других странах. Оговорюсь – без учета организаций, подчиненных Минэнерго и концерну «Белнефтехим». Массовый ввоз на территорию Беларуси бывших в эксплуатации установок имеет ряд негативных последствий как для нашей экономики в целом, так и для энергоснабжающих организаций.

Например, срок эксплуатации ветроустановки составляет 20–25 лет, 10–15 лет из которых она уже использовалась к моменту ввоза на территорию республики. Согласно действующей тарифной политике, первые 10 лет работы установки с использованием ВИЭ отпускаемая ею в сеть электроэнергия приобретает РУП-облэнерго с повышающим коэффициентом 1,3 к тарифу, то есть на уровне 15–16 центов США за 1 кВт·ч. Начиная с одиннадцатого года эксплуатации и далее, в течение 10 лет коэффициент к тарифу меняется на 0,7, что в принципе можно расценивать как частичную компенсацию ранее понесенных затрат на приобретение дорогой «зеленой» электрической энергии и затрат, связанных с модернизацией электросетевых объектов энергоснабжающими организациями в связи с технологическим присоединением указанных установок. Но обращая внимание – только частичную компенсацию. Указанный принцип взаимоотношений в той или иной мере выгоден для обеих сторон. Но для установки, бывшей в эксплуатации 10–15 лет, этот последующий период при-

## В тему

### Германия

От методов стимулирования и государственной поддержки (гарантированные выплаты, освобождение от налогов и т.д.) Германия постепенно переходит к интеграции функционирования ВИЭ в рыночные условия, а также к поддержке интересов энергокомпаний, представляющих традиционную энергетику. Она ограничивает присутствие иностранных компаний на рынке ВИЭ. В частности, налоговые льготы предоставляются энергосбытовым компаниям, в продажах которых высока доля производства электроэнергии из ВИЭ; при этом льгота представляется компаниям – резидентам Германии, отработавшим на внутреннем рынке свыше 20 лет. Также в настоящее время установки электрической мощностью свыше 5 МВт не могут поставлять электрическую энергию в сеть по гарантированным выплатам. Электросетевые компании вправе по техническим причинам не принимать в сеть электрическую энергию

от ВИЭ, но этот объем должен быть компенсирован (оплачен).

Сетевым компаниям предоставлено право не оплачивать часть энергии новых установок, произведенной при пиковой нагрузке в сети (до 5% от годового объема производства). Планируется в дальнейшем допустимый процент неоплачиваемой энергии законодательно повысить.

### Чехия

В Чехии на законодательном уровне отменено экономическое стимулирование всех установок с использованием ВИЭ (за исключением мини-ГЭС), введенных в эксплуатацию после 2013 года. Для находящихся в эксплуатации установок с использованием ВИЭ введены дополнительные налоги:

на выручку в размере 26% в течение двух лет для установок, использующих энергию солнца, введенных в эксплуатацию до 2010 года, и 10-процентный налог на выручку

в течение 10 лет для указанных установок, введенных в эксплуатацию после 2010 года;

на утилизацию оборудования установок по использованию ВИЭ. Размер этого налога за весь срок эксплуатации (в зависимости от вида ВИЭ) может достигать 200% от стоимости оборудования.

### Литва

Национальной стратегией развития возобновляемых источников энергии, утвержденной постановлением Правительства Литовской Республики от 21 июня 2010 г. № 789, установлены ориентиры к 2020 году по суммарной мощности ВИЭ на уровне:

электростанции на солнечных элементах – 10 МВт;  
парк ветрогенераторов – 500 МВт;  
гидроэлектростанции – 141 МВт;  
электростанции на биотопливе – 105 МВт.

менения коэффициента с 10 до 20 лет так и не наступит. Я не считаю это честным бизнесом, такого допускать с моей точки зрения нельзя.

**– Как обстоят дела с ВИЭ, производителями энергии для собственных нужд их владельцев, которые «не замахиваются» на продажу в общую сеть?**

– Акцентирую – для установок по использованию ВИЭ для собственных нужд никаких квот нет. Физическое лицо имеет право установить на своем участке либо на объекте собственности и ветрогенератор, и солнечные панели и биогазовый комплекс для нужд собственного энергообеспечения.

Организации и индивидуальные предприниматели, как и физические лица, также вправе внедрять установки с использованием ВИЭ для удовлетворения нужд собственного энергообеспечения без каких-либо ограничений.

**– Насколько мощный потенциал кроется в этом сегменте?**

– Ни физически, ни статистически мы сейчас этот сегмент учесть не можем, да и нет такой технической и экономической необходимости. Пока что такие установки – удовольствие дорогое. Но если посмотреть динамику изменения стоимости установок по использованию энергии солнца (фотовольтаики), то за последние шесть-семь лет стоимость солнечных панелей снизилась почти в пять раз. Если

такими темпами пойдет снижение стоимости киловатт-часа установленной мощности, то я не исключаю, что через год-два вы и я сможем себе в финансовом плане позволить установить солнечные панели на крыше своего дома и использовать эту энергию для собственных нужд, в то же время не отключаясь от централизованного электроснабжения. Вы сможете запитать от указанного источника все что вам заблагорассудится в частном хозяйстве.

Конечно, Департаменту по энергоэффективности необходимо вести пропаганду в этом направлении (что он и делает), популяризируя использование возобновляемых источников энергии с акцентом на их экономической выгоде для каждого. Уже сейчас солнечные панели в Беларуси установлены на целом ряде объектов, они зарекомендовали себя только с лучшей стороны, но опять повторюсь, что пока это удовольствие не из дешевых.

**– Когда в Беларуси появятся отечественные установки ВИЭ?**

– Уже поступали предложения по созданию на территории Беларуси совместных с зарубежными компаниями предприятий по производству как компонентов, так и готовых установок по использованию ВИЭ. Но следует соотносить емкость национального рынка с потенциалом использования ВИЭ в нашей стране. Например, вет-

ровой потенциал Беларуси давно изучен и составляет 1800–2000 МВт. В этих условиях наш национальный рынок слишком мал, чтобы крупное производство ветрогенераторов было экономически целесообразно. Законодательство Российской Федерации или Казахстана тоже пока не создает преференциальных условий для доступа на свой внутренний рынок установок по использованию ВИЭ, произведенных на нашей территории. Утверждать иное или скрывать этот факт значило бы обманывать как себя, так и инвестора.

Мы должны заранее подвести нормативную базу под то, чтобы производимое в Беларуси оборудование по использованию ВИЭ имело приоритеты и льготы в использовании по сравнению с ввозимым извне. Пока этого, к сожалению, нет. В настоящее время локализация создания установок по использованию ВИЭ на территории Республики Беларусь может включать в себя: проектирование, геологические изыскания, транспорт и доставку, строительно-монтажные работы, использование строительных материалов (бетон, арматура и т.д.), создание электросетевых объектов (линий электропередачи, трансформаторных подстанций) и другой инфраструктуры.

Например, иностранный инвестор заявляет, что готов построить в Беларуси ветропарк мощностью 100 МВт с уровнем локализации производства до 30%. Но если уточнить постатейно, то процент локализации производства непосредственно самого оборудования будет равным нулю.

**– А что будет, если, например, все же согласиться с планами крупных иностранных инвесторов, предлагающих построить в Беларуси ВИЭ мощностью в сотни мегаватт?**

– Есть экономический момент. В настоящее время у нас порядка 75% себестоимости электрической энергии и порядка 17% себестоимости тепловой энергии оплачивает население. Согласно уже принятым нормативно-правовым актам, в 2016 году население будет возмещать 50% стоимости всего комплекса жилищно-коммунальных услуг. Перекрестное субсидирование энергоресурсов в интересах населения будет иметь место как минимум до 2018–2020 года. Дополнительные затраты на покупку белорусской энергосистемой энергии, выработанной из ВИЭ, как и перекрестное субсидирование, ложатся грузом повышенных тарифов на реальный сектор экономики. В существующих экономических условиях возмещение стоимости производимой «зеленой» энергии, полученной из ВИЭ, в более существенных объемах, например, мощностью 1000 и более мегаватт, за

счет реального сектора экономики было бы нелогичным.

Второй аспект: с вводом Белорусской АЭС энергия, которая будет поступать в общую энергосистему от ВИЭ, будет еще больше усугублять проблему прохождения белорусской объединенной энергосистемой ночного минимума энергопотребления.

На техническом уровне решением может стать возможность накапливать энергию, генерируемую указанными источниками по непредсказуемым и неуправляемым режимам. Сейчас аккумуляторная батарея емкостью 1 МВт стоит порядка 10 млн евро. Когда эта стоимость снизится в разы, уверен, проблема с технической интеграцией ВИЭ в энергосистему исчезнет. Тогда станет технически возможным отдавать энергию от ВИЭ в общую сеть в часы пик, когда она будет иметь более высокий тариф, и наоборот, не отпускать ее в сеть в часы прохождения ночных минимумов. Тогда бизнес на ВИЭ будет эффективно работать, и при этом он не будет «выбивать стул» из-под бизнеса энергоснабжающих организаций, а наоборот поможет ему.

Мы стоим на пороге больших технологических прорывов, которые решат технические и экономические проблемы в этой области. Когда составляющие компоненты установок ВИЭ подешевеют в разы, производители Беларуси смогут закупать компоненты наилучшего мирового качества и на их основе производить собственные установки по использованию ВИЭ.

**– Вопрос из области ежедневной работы департамента и его региональных управлений. Что вы отвечаете, когда говорят, мол, кризис, у предприятия нет денег на техническое перевооружение, в результате которого можно получить экономию энергоресурсов?**

– Мне по долгу своей работы приходится бывать на заседаниях исполнительных комитетов, в том числе и районных. Везде слышу подобный аргумент: нет денег ни на предприятиях, ни в бюджете. Действительно: надо платить зарплаты учителям и врачам, ремонтировать теплотрассы, соблюдать социальные стандарты отопления жилых помещений и наружного освещения. Когда задаешь вопрос «Сколько вы платите энергоснабжающей организации за электрическую энергию и как распределяются эти затраты по направлениям, сколько в этом балансе составляют затраты на освещение?», руко-

водители жилищно-коммунальных хозяйств районного уровня, что называется, путаются в цифрах.

На что тратится в районе электроэнергия, которую необходимо оплатить именно коммунальщикам? Часть расходуется на энергоисточниках: сетевое оборудование, насосы, тягодутьевые вентиляторы и т.п. Но большая ее часть идет на освещение – школы, детские сады, учреждения здравоохранения, социальные объекты, наружное освещение. И естественно, указанные затраты велики, практически неизменны, бюджет трещит по швам. А когда спрашиваешь у того же руководителя «Какое осветительное оборудование у вас используется?», то оказывается, что самое разное, вплоть до ламп накаливания. При этом руководитель не задумывается, что в большинстве случаев период окупаемости энергосберегающего освещения, как уличного, так и в административно-бытовых зданиях, составляет не более года. Посчитайте, на сколько сократятся за счет внедрения энергоэффективного освещения в следующем году затраты бюджета, и у вас появится мощнейший стимул изыскать средства на это мероприятие. В детском саду освещение задействовано около 12 часов в сутки; в школе – и того более. Представьте, что статья затрат на освещение в объеме 50% от всей потребляемой электроэнергии сократится в пять раз. Необходимо думать

и решать – белить ли бордюр сегодня-завтра и послезавтра или вложить деньги сегодня в энергоэффективный проект и получить экономию реальных средств завтра.

**– Получается, что современный руководитель обязан уметь считать?**

– Конечно, обязан. Но сегодня ему достаточно уметь внимательно читать, потому что возможные резервы экономии и направления энергосберегающих мероприятий ему подскажут работники наших региональных управлений по надзору за рациональным использованием ТЭР, которые проводят экспресс-энергоаудиты и выдают по их итогам письменные рекомендации. То же можно сказать и о результатах обязательных энергетических обследований предприятий – читай, делай выводы, принимай решения.

Аналогичная ситуация и с использованием местных топливно-энергетических ресурсов. Мне нравится пример Щучина, где пару лет назад не побоялись заменить все газовые котлы на котельное обо-

Необходимо думать и решать – белить ли бордюр сегодня-завтра и послезавтра или вложить деньги сегодня в энергоэффективный проект и получить экономию реальных средств завтра.

рудование, работающее на древесном топливе. Тем самым коммунальщики обезопасили себя от неплатежей за газ, от индексации его стоимости в связи с колебанием курса валют, от пени по просрочке этих платежей, обеспечили стабильной занятостью как работников непосредственно жилищно-коммунального хозяйства, так и людей в смежных отраслях, занятых заготовкой и транспортировкой древесной щепы.

**– Вам могут возразить, что в результате полного перехода районного ЖКХ на МВТ могли появиться неплатежи за поставки щепы...**

– Переход на сжигание древесной биомассы дает возможность выступать в качестве поставщиков топлива нашим белорусским производителям – лесхозам, коммунальным заготовительным бригадам, торфопредприятиям. При определенном затруднении, в том числе с бюджетным финансированием, с белорусскими поставщиками можно безболезненно рассчитаться и послезавтра. При этом 100 рублей долга за поставленное топливо никогда не превратятся в 120, как при расчетах за природный газ. Никакой индексации нет. Все понимают, что бюджетное финансирование идет по графику и оно однозначно будет. Белорусские поставщики топлива всегда знают, что по бюджету с ними все равно рассчитаются до последней копейки, и у них есть стимул продолжать поставлять топливо, у ЖКХ – стимул продолжать обеспечивать население теплом, вырабатываемым на местных топливно-энергетических ресурсах. Предприятие работает, люди, занятые в этой сфере, получают зарплату, а значит, поступают налоги – причем все средства остаются в республике – и так далее по цепочке. Причем в этой цепочке отсутствуют банк, проценты, пеня, индексация и ряд других негативных моментов.

**– Новая редакция Директивы № 3 особый акцент делает на снижении себестоимости продукции. Можете привести пример того, как этого достигнуть?**

– Доля топливно-энергетических ресурсов в себестоимости продукции играет не последнюю роль. Энергетические ресурсы у нас не дешевые, если сравнивать с ближайшими партнерами – Российской Федерацией и Казахстаном. И руководителю организации необходимо их расход постоянно оптимизировать и сокращать.

Уже сегодня Президентом поставлена задача снизить себестоимость продукции на 25%. Но за счет чего? Покупное сырье и материалы не удешевить – рынок диктует цены, этот вариант отпадает. За счет снижения заработной платы – тоже не вариант – потеряете специалистов. Остаются такие направления, как снижение процента отходов производства и брака, оптимизация режимов загрузки оборудования и снижение энергетической составляющей, то есть снижение потребления тепло- и электроэнергии, природного газа, внедрение АСУ ТП.

Другое направление, как уже отмечалось – внедрение энергоисточников на местных топливно-энергетических ресурсах, в том числе на отходах производства. Здесь есть огромный резерв. Например, отходы зерна, которыми располагают многочисленные комбинаты хлебопродуктов (КХП). Поскольку КХП работают стабильно, вне зависимости от

изменений конъюнктуры рынка, экономических спадов или курсов валют, проект по строительству энергоисточника на отходах зерна окупается буквально за три года. Проекты по использованию зерноотходов на собственных энергоисточниках реализованы в Бресте, Молодечно, Борисове, Лиозно, Орше, Полоцке, Скиделе, Могилеве Климовичах и др. Но резервы еще имеются. Запахивать в землю то, что является альтернативой природному газу, я считаю, очень расточительно.

**– Наверное, руководитель любого концерна или крупного производства рассматривает возможность создания собственного энергоисточника?**

– До 2010 года создание распределенной генерации поддерживалось государством на всех уровнях. На данный момент для собственника блок-станции это пока еще выгодно. Как только вы внедряете собственную генерацию, вы уходите от перекрестного субсидирования, с учетом которого складываются нынешние отпускные тарифы на электроэнергию в большой энергетике, и стоимость электроэнергии снижается для вас до себестоимости – примерно до 6–8 центов США.

Но мне кажется, что время перехода на собственную генерацию уже ушло. В 2018 году выдаст электроэнергию в сеть первый блок Белорусской АЭС мощностью 1200 МВт, в 2020 году заработает второй

точно такой же блок. После ввода двух блоков небаланс энергосистемы в часы ночного минимума составит порядка 1400 МВт. Для его успешного прохождения энергетикам придется установить дополнительное оборудование – на каждый мегаватт небаланса мощности затратить около 500 долларов США. Это будут государственные средства, а развитие распределенной генерации предприятий различных ведомств будет лишь увеличивать эти расходы.

Вместе с тем, предусматривается поэтапный уход от перекрестного субсидирования, что однозначно позволит снизить тарифы для реального сектора экономики и соответственно сделает менее экономически привлекательным строительство собственных блок-станций.

Вспомните начало десятилетия, когда государственные средства на развитие энергоисточников с использованием местных топливно-энергетических ресурсов выдавались любому – возьми, только строй. И то многие отказывались. Прошло немного времени, и Департамент по энергоэффективности уже принимал участие в финансировании таких проектов 50 на 50. Затем за счет средств республиканского бюджета стали частично финансироваться и вовсе только отдельные объекты, потому что собственники поняли, что это экономически выгодно, и стали находить средства, не обращаясь к государству.

Так и с распределенной генерацией. В настоящий момент государство не выделяет средств на энергосберегающие мероприятия такого рода. Сами понимаете – всему свое время.

Интеграция Белорусской АЭС в энергосистему – это не просто слова, это в первую очередь соблюдение требований безопасности ее эксплуатации. И поддерживать на данном этапе распределенную генерацию будет в ущерб государственным интересам.

Безопасность прохождения ночного минимума зависит от того, насколько мы научимся распределять и потреблять вырабатываемую энергию. Это будет достигнуто несколькими путями: внедрением электропотребляющего оборудования, (например, электрокотлов в системе Минэнерго, другого оборудования – в реальном секторе экономики) и глубокой дифференциацией тарифов «ночь – день». Чем эта дифференциация будет глубже, тем больше найдется желающих потреблять электроэнергию в ночные часы. И дальновидные руководители должны уже сейчас просчитывать режимы загрузки основного и вспомогательного оборудования своих предприятий. ■

Записал Д. Станюта

**Интеграция Белорусской АЭС в энергосистему – это не просто слова, это в первую очередь соблюдение требований безопасности ее эксплуатации. И поддерживать на данном этапе распределенную генерацию будет в ущерб государственным интересам.**



## KSB – Ваш надежный партнер

УНП 191759977

Концерн KSB (Германия) - всемирно известный поставщик комплексных решений для водоснабжения, водоотведения и отопления с более чем **140-летним** опытом производства насосного оборудования и запорной арматуры.

### Области применения:

- Водозабор 1-го и 2-го подъема
- Канализационное хозяйство
- Водоподготовка, водоочистка
- Установки повышения давления
- Отопление, кондиционирование



Etanorm



Omega



Etaline



Movitec  
PumpDrive



Amarex N

### ► Наши технологии. Ваш успех.

Насосы • Арматура • Сервис

ИООО «КСБ БЕЛ»: 220089, Минск, 3-я ул. Щорса 9 – 607.

Т/Ф +375 17 336-42-56; +375 17 336-42-57; +375 17 336-42-58



# БЕЛОРУССКАЯ ЭНЕРГОСИСТЕМА: ШАГИ ПО ПУТИ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭНЕРГОГЕНЕРАЦИИ

Основной задачей развития и функционирования топливно-энергетического комплекса нашей страны является надежное и бесперебойное обеспечение энергоресурсами потребителей с использованием наиболее эффективных технологических и технических решений.

В 2015 году энерго- и газоснабжающие организации Министерства энергетики полностью справились с этой задачей, а также в полном объеме обеспечили выполнение установленных правительством целевых показателей по энергосбережению. Об итогах пятилетия и перспективах на будущее рассказывает первый заместитель министра энергетики, главный редактор журнала «Энергоэффективность» Л.В. Шенец.

*– Леонид Васильевич, пожалуйста, прокомментируйте основные результаты работы по энергосбережению и планы в этой сфере.*

– По итогам года показатель по энергосбережению ГПО «Белтопгаз» составил минус 4,9% при задании минус 4,5%; в ГПО «Белэнерго» фактическая экономия топливно-энергетических ресурсов составила 400 тыс. т у.т. при задании 340 тыс. т у.т.

Надо отметить, что такой результат получен благодаря работе по модернизации объектов энергосистемы, проведенной в рамках пятилетней Государственной программы развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года.

Об эффективности работы в данном направлении свидетельствуют достигнутые за указанный период уровни снижения удельных расходов условного топлива на отпуск тепловой и электрической энергии, расхода энергии на транспорт в тепловых и электрических сетях.

За период 2010–2015 годов обеспечено снижение удельных расходов топлива на отпуск электрической энергии с 268,9 г у.т./кВт·ч в 2010 году до 235,5 г у.т./кВт·ч в 2015 году, или на 33,4 г у.т./кВт·ч. За две последние пятилетки удельные расходы были снижены примерно на 40 г у.т. Если умножить это на 30 млрд киловатт-часов, вырабатываемых ежегодно для нужд страны, то мы получим экономию 1,2 млн т у.т. В денежном эквиваленте это порядка 240 млн долларов США, что составляет более половины затрат на строительство одного из новых энергоблоков Березовской либо Лукомльской ГРЭС.

Удельные расходы топлива на отпуск тепловой энергии снижены со

168,05 кг у.т./Гкал в 2010 году до 167,52 кг у.т./Гкал в 2015 году, или на 0,53 кг у.т./Гкал.

Технологический расход энергии на транспорт в электрических сетях снижен с 11,19% в 2010 году до 9,01% в 2015 году, расход на транспорт в тепловых сетях – с 10,11% в 2010 году до 9,34% в 2015 году.

По результатам работы Белорусской энергосистемы за 2011–2015 годы фактический суммарный объем полученной экономии топливно-энергетических ресурсов от реализации энергосберегающих мероприятий составил 1 892,1 тыс. т у.т. при задании 1 265–1 565 тыс. т у.т., что эквивалентно снижению потребления природного газа на 1,6 млрд куб. м, или снижению топливных затрат на сумму около 332 млн долларов США в ценовых условиях 2015 года.

В целях реализации задач, определенных Директивой Президента Республики Беларусь «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства», утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 26 января 2016 г. № 26, разработан проект Государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 годы, которым для организаций Минэнерго предусматривается установление следующих заданий на 2016 год.

Показатель по энергосбережению: ГПО «Белэнерго» – минус 170 тыс. т у.т.; ГПО «Белтопгаз» – минус 3,5%.

По доле местных ТЭР в котельно-печном топливе (в том числе возобновляемых источников энергии в котельно-печном топливе):

ГПО «Белэнерго» – 2,3% (1,0%);

ГПО «Белтопгаз» – 55,9% (1,2%).

Для обеспечения выполнения заданий по энергосбережению ГПО «Белэнерго»



и ГПО «Белтопгаз» в установленном порядке разработаны программы энергосбережения на 2016 год, которые согласованы с Департаментом по энергоэффективности и утверждены Минэнерго.

*– Что вы можете сказать о ходе и перспективах использования местных видов топлива?*

– Для любого государства, не обладающего достаточными запасами топливно-энергетических ресурсов, импортирующего их в объеме более 80% от собственной потребности, повышение уровня энергетической безопасности является одной из важнейших задач экономики.

В целях укрепления энергетической безопасности и энергетической независимости Республики Беларусь, снижения уровня использования природного газа в качестве энергоресурса при производстве электрической и тепловой энергии, диверсификации топливно-энергетического баланса республики осуществляется строительство Белорусской АЭС, энергоисточников на местных и возобновляемых источниках энергии.

За последние годы в республике проделана значительная работа по вовлечению в топливный баланс местных топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии.

Доля местных ТЭР (включая МВТ, вторичные энергоресурсы и возобновляемые источники энергии) в котельно-печном топливе увеличилась с 20,7% в 2010 году до 29,5% в 2015 году.

Минэнерго с учетом передовых мировых технологий прорабатывает вопрос установки котлоагрегата мощностью 180–200 тонн пара в час на Мозырской ТЭЦ с использованием торфяного топлива.

В перспективе запланирована реконструкция Новополоцкой ТЭЦ с выводом неэффективного оборудования и внедрением новой технологии, предусматривающей использование альтернативного топлива – нефтяного кокса, получаемого при глубокой переработке нефти на установке замедленного коксования ОАО «Нафтан». Планируется строительство котлоагрегата на указанном виде топлива с общим объемом замещения импортируемых энергоресурсов до 230 тыс. т у.т. в год, что эквивалентно 200 млн куб. м природного газа).

Во взаимодействии с министерством архитектуры осуществляются мероприятия по модернизации цементных заводов страны, реализация которых позволит увеличить использование торфобрикетов (до 380 тыс. тонн в год) и сухеного торфа (до 80 тыс. тонн в год), повысить долю собственных ресурсов в энергетическом балансе страны и сократить отток валютных средств на закупку импортных энергоресурсов.

На энергоисточниках ГПО «Белтопгаз» также осуществлялась работа по внедрению котлов, работающих на местных видах топлива, в рамках реконструкции котельных, замены или перевода газовых котлов на местные виды топлива.

Доля использования местных топливно-энергетических ресурсов в балансе котельно-печного топлива в целом по ГПО «Белтопгаз» в 2015 году составила 58,1% (при задании 53–55%). По торфобрикетным заводам указанная доля составила 97,4%. При этом природный газ в основном использовался в отопительный период при минимальных температурах наружного воздуха для обеспечения тепловой энергией жилищного фонда.

**– Как обстоят дела с развитием возобновляемых источников энергии?**

– В рамках выполнения ряда принятых директивных документов и государственных программ в Белорусской энергосистеме реализуются инвестиционные проекты по строительству установок, использующих возобновляемые источники энергии.

В структуре использования возобновляемых источников энергии 93% состав-

ляет использование древесного топлива, энергии воды – около 1,6%, энергии ветра – около 0,5%. В Белорусской энергосистеме эксплуатируется:

10 энергоисточников, использующих местные виды топлива (древесное и торфяное топливо, лигнин): Лунинецкая ТЭЦ, Пинская ТЭЦ, Пружанская ТЭЦ, Белорусская ГРЭС, мини-ТЭЦ «Барань», Речицкая мини-ТЭЦ, Вилейская мини-ТЭЦ, Жодинская ТЭЦ, Бобруйская ТЭЦ-1, Осиповичская мини-ТЭЦ;

23 гидроэлектростанции суммарной установленной мощностью 26,3 МВт;

биогазовый комплекс в СПК «Лебедево» установленной электрической мощностью 0,5 МВт;

ветроэнергетическая установка в н.п. Грабники Новогрудского района Гродненской области установленной электрической мощностью 1,5 МВт.

Реализация указанных проектов за период 2006–2015 годов позволила ГПО «Белэнерго» увеличить использование местных топливно-энергетических ресурсов, включая возобновляемые источники энергии, с 33 до 914,4 тыс. т у.т., в том числе местных видов топлива (древесное и торфяное топливо, лигнин) – в 6,1 раза (с 23,2 до 141 тыс. т у.т.).

Кроме того, в рамках Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь ГПО «Белэнерго» реализуется проект по строительству ветроэнергетического парка в Новогрудском районе электрической мощностью 7,5 МВт, который будет завершён в 2016 году.

Ведется строительство еще двух крупных ГЭС: Полоцкой ГЭС мощностью 21,7 МВт, планируемой к вводу в 2017 году, и Витебской ГЭС мощностью 40 МВт со сроком ввода в 2018 году. Думаю, что большая часть строительно-монтажных работ на Полоцкой ГЭС будет завершена уже до конца текущего года.

Республиканская комиссия по установлению и распределению квот в 2015 году установила объемы на строительство установок по использованию ВИЭ на 2016–2018 годы в размере 215 МВт, которые в установленном порядке распределены между претендентами на основании представленных облисполкомами и Минским горисполкомом материалов.

В 2016 году работа в данном направлении будет продолжена.

**– Сжигание древесного топлива и других МВТ повышает удельный расход топлива на выработку энергии?**

– Конечно, это уже будет не 235,5, а 270–280 г у.т./кВт·ч. Но уверен, придет время экономического роста и создания резервов, когда мы, в первую очередь, будем обращать внимание не на удельный расход, а на стоимость используемого топлива, и по этому показателю мы будем выигрывать.

**– Несколько слов, пожалуйста, о перспективах на ближайшее десятилетие. Какими вы видите шаги к укреплению энергетической безопасности Беларуси?**

– Одним из ключевых проектов в решении вопросов обеспечения энергетической безопасности и, пожалуй, самым инновационным в белорусской энергетике является строительство Белорусской АЭС с вводом первого блока в 2018 году, второго – в 2020 году,

что позволит заместить в топливном балансе страны порядка 5 млрд кубометров природного газа. В перспективе до 2020 года развитие энергетического комплекса планируется с учетом реализации мероприятий по интеграции Белорусской АЭС в баланс энергосистемы.

1 марта 2016 г. постановлением Совета Министров Республики Беларусь №169 утвержден Комплексный план развития в электроэнергетической сфере до 2025 года с учетом ввода Белорусской АЭС. Документ представляет собой систему взаимосвязанных направлений, по которым определены ключевые мероприятия, нацеленные на реализацию Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь.

Идеальная структура топливного баланса для каждой развитой страны выстраивается в соотношении 30% – биомасса, 30% – органическое топливо, 30% – атомная станция. И Беларуси тоже надо к этому стремиться. На сегодня доля природного газа в выработке энергии составляет порядка 95%. Это диктует слишком сильную зависимость от его поставок и цены. Тем более что в новейшей истории республики уже были моменты резкого подорожания природного газа. ■

Записал Д. Станюта

Реализация указанных проектов за период 2006–2015 годов позволила ГПО «Белэнерго» увеличить использование местных топливно-энергетических ресурсов, включая возобновляемые источники энергии, с 33 до 914,4 тыс. т у.т., в том числе местных видов топлива (древесное и торфяное топливо, лигнин) – в 6,1 раза.

# МИНСКАЯ ТЭЦ-2: СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ СТАРЕЙШЕЙ ЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ

Проведенная реконструкция позволила повысить надежность энергоснабжения центральной части Минска и снизить себестоимость вырабатываемой электрической и тепловой энергии

Минская ТЭЦ-2, одна из старейших электростанций города Минска, является структурным подразделением Минских тепловых сетей – филиала РУП «Минскэнерго». Первая очередь Минской ТЭЦ-2 была введена в эксплуатацию в 1934 году.

В настоящее время Минская ТЭЦ-2 обеспечивает тепло- и электроснабжение центральной части города, а также теплоснабжение потребителей микрорайона Серебрянка, улиц Чкалова, Маяковского, Аэродромная, Могилевская, Воронянского, Партизанского проспекта. Станция отвечает за тепло- и электроснабжение ряда таких важных городских и республиканских объектов, как резиденция Президента Республики Беларусь, Дом правительства, Мингорисполком, студенческий городок БГУ, педагогический университет, а также ряда крупных промышленных предприятий: фабрики «Коммунарка», Минского государственного завода медпрепаратов, станкостроительного завода им. Кирова, Мин-

ского мотоциклетно-велосипедного завода, завода ОАО «Минск Кристалл» и других.

Реконструкция Минской ТЭЦ-2 была осуществлена в рамках Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы. Целью реконструкции стало повышение надежности и экономичности энергоснабжения центральной части Минска за счет применения энергосберегающей технологии комбинированного производства электрической и тепловой энергии на современных парогазовых энергоблоках.

В рамках реконструкции на Минской ТЭЦ-2 были введены в эксплуатацию два современных парогазовых энергоблока мощностью 32,5 МВт каждый: газовая турбина типа SGT-600 (Siemens), паровая турбина типа СВ 7,5-3,43/0,83/0,12 (Китай), котел-утилизатор компании АЕЕНJ (Китай), была произведена замена вспомогательного оборудования. В июне 2011 года высокоэффективная установка ПГУ 2x32,5 МВт Минской ТЭЦ-2 прошла комплексное опробование под нагрузкой и была введена в эксплуатацию.

Проведенная реконструкция позволила повысить надежность энергоснабжения центральной части Минска и снизить се-

бестоимость вырабатываемой электрической и тепловой энергии.

«Мы полностью довольны тем, как работает китайское оборудование, у нас нет к нему претензий. Конечно, в первое время возникали вопросы по отладке оборудования, но они все были разрешены с участием китайских специалистов, которые работали у нас на монтаже турбин и котлов», – рассказал главный инженер Минской ТЭЦ-2 Игорь Божко. – На сегодняшний день расход условного топлива на выработку одного киловатт-часа электроэнергии составляет 161 грамм, на выработку тепла – 176,9 килограмма на гигакалорию. На сегодняшний момент эти показатели являются одними из лучших по энергосистеме. Несложно представить соответствующий энергосберегающий эффект, если в целом по энергосистеме удельный расход электроэнергии составляет 235 граммов условного топлива на киловатт-час».

Подготовил Д. Станюта



На сегодняшний день расход условного топлива на выработку одного киловатт-часа электроэнергии составляет 161 грамм, на выработку тепла – 176,9 килограмма на гигакалорию



В рамках реконструкции на Минской ТЭЦ-2 были введены в эксплуатацию два современных парогазовых энергоблока мощностью 32,5 МВт каждый

# ПРОГРАММЕ РАЗВИТИЯ ООН – 50 ЛЕТ

ПРООН отмечает свой пятидесятилетний юбилей. На посвященное круглой дате мероприятие в Минске были приглашены представители министерств и других республиканских органов государственного управления, координаторы проектов ПРООН, представители партнерских организаций и СМИ.

Постоянный Представитель ПРООН в Республике Беларусь Санака Самарасинха коротко отчитался о деятельности организации в Беларуси, подчеркнув, что всего в нашей стране осуществлено более 150 проектов в различных областях экономики, медицины, экологии, устойчивого развития и туризма.

«Беларусь за последние годы сделала очень большой шаг в развитии человеческого потенциала. Достижения Беларуси сегодня очевидны и на мировой арене. Программа развития ООН рада отметить этот факт и обратить внимание, что в стране реализовано более 150 проектов ПРООН, на финансирование которых направлено около \$200 млн», – отметил Санака Самарасинха. Постоянный представитель ПРООН в Беларуси поблагодарил глав министерств и других органов государственного управления, подчеркнув успехи, достигнутые в партнерстве с ними. Одним из ключевых проектов, реализованных в Беларуси, он назвал создание поезда «Экспресс ООН-70».

«Беларусь добилась многого в плане улучшения качества жизни людей, однако сейчас перед страной стоят новые вызовы. Стоит отметить, что они обусловлены в большей степени внешними факторами, событиями в регионе и мире в целом, но страна сможет их



Постоянный Представитель ПРООН  
в Республике Беларусь Санака Самарасинха

преодолеть, продолжая поступательное движение вперед», – заключил Санака Самарасинха.

«ПРООН за годы своего существования и пребывания в Беларуси превратилась в очень авторитетную организацию, которая обладает мощнейшим потенциалом – экспертным, ресурсным, человеческим – для оказания помощи странам, которые в ней нуждаются. Беларусь тесно сотрудничает с ПРООН, и мы достигли значительных результатов в решении целого ряда вопросов, которые стоят перед нашей страной», – отметил Валентин Рыбаков, заместитель Министра иностранных дел Республики Беларусь.

Приоритетами работы ПРООН в Беларуси в 2016–

## Справка редакции

Программа развития ООН была создана в январе 1966 года в результате слияния двух организаций: Расширенной программы технической помощи и Специального фонда ООН. Сегодня ПРООН действует на глобальном уровне с опорой на местную инициативу и с учетом местных интересов.

Департаментом по энергоэффективности Госстандарта совместно с ПРООН за счет средств в размере 2 млн евро, предоставляемых Европейским союзом, осуществляется реализация проекта международной технической помощи «Разработка интегрированного подхода к расширению программы по энергосбережению» (2013–2016 годы).

Кроме того, в рамках сотрудничества с Программой развития ООН и страновых программ ПРООН в текущем году продолжается реализация проекта «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» на сумму 4,9 млн долл. США (2012–2016 годы).

2020 годах станет устойчивое экономическое развитие, инклюзивное, ответственное и подотчетное управление, сохранение благоприятной окружающей среды и устойчивое использование природного потенциала, основанное на прин-

ципах «зеленой» экономики, обеспечение доступа всего населения к широкому спектру социальных услуг и продвижение здорового образа жизни, особое внимание наиболее нуждающимся членам общества. ■

## Strabag построит биогазовые установки для «Минскводоканала»

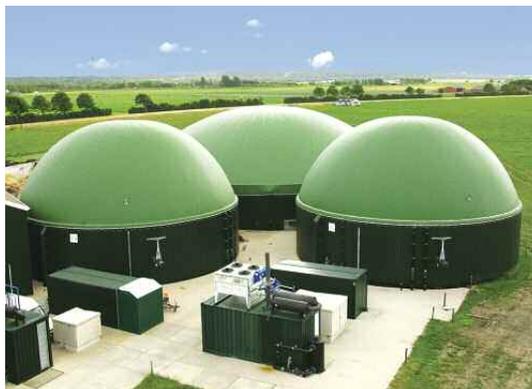
Германская Strabag Umwelttechnik возведет биогазовые установки переработки жидких отходов на очистных сооружениях Минска. Реализацию инвестиционного проекта стоимостью 27,8 млн евро предполагается осуществить в 2016–2018 годах.

Заказчиком выступает «Минскводоканал». Доля работ, выполняемых организациями – резидентами Беларуси, и товаров белорусского производства в стоимости генеральных подрядных работ при реализации ин-

вестпроекта должна составлять не менее 60%.

Банку развития поручено выделить кредит в белорусских рублях и иностранной валюте на общую сумму, эквивалентную 22,268 млн евро, на срок не более 8 лет. Оставшиеся 5,5 млн евро предлагается изыскать в бюджете Минска или в белорусских банках. Для реализации проекта предоставлены определенные налоговые преференции.

Ранее сообщалось, что внедрение биогазовых установок на столичных



очистных сооружениях позволит перерабатывать до 2 тыс. кубометров ила в сутки. Благодаря этому существенно улучшится

экологическая обстановка в районе действия станции аэрации. Кроме того, проект позволит получить до 11,4 млн кубометров

биогаза, а также до 26 тыс. МВт·ч электрической энергии в год. Годовая экономия эксплуатационных затрат (по состоянию на 1 января 2011 года) составляла около 1,4 млрд рублей.

Strabag является одним из ведущих строительных концернов в Европе с годовым оборотом более 13 млрд евро. В Беларуси работает с 2007 года. Германская компания уже ввела в эксплуатацию мусороперерабатывающий завод в Бресте.

TUT.BY

### Перекрестное субсидирование тарифов на электроэнергию отменят в 2020 году

Перекрестное субсидирование в тарифах на электроэнергию ликвидируют в Беларуси к 2020 году, говорится в постановлении Совета Министров от 1 марта 2016 г. №169, которым утвержден комплексный план развития электроэнергетической сферы до 2025 года с учетом ввода БелАЭС. Такая мера предусмотрена с учетом планируемого роста реальных доходов населения и системы адресных дотаций отдельным категориям граждан.

Основные направления развития электроэнергетики до 2025 года включают реализацию научно-технической политики, совершенствование тарифной политики и нормативных актов, регулирующих отношения в электроэнергетической сфере, структуры управления энергосистемой, внешнеэкономическое сотрудничество, сообщили в правительстве.

В области технической политики приоритетом будет сбалансированное развитие и модернизация генерирующих источников, модернизация сетевой инфраструктуры. Совершенствование тарифной политики предусматривает разработку нормативных актов, регулирующих вопросы формирования тарифов на электроэнергию по видам деятельности (производство, передача, распределение и продажа) на основании раздельного учета и согласно этапам реформирования энергосистемы.

При совершенствовании нормативных актов ключевыми станут подготовка проекта закона «Об электроэнергетике» и ряд мероприятий по интеграции БелАЭС в объединенную энергосистему. Определение маркетинговых преимуществ для активного участия в международных рынках должно позволить увеличить объем экспорта электроэнергии.

### Юбилей

Коллектив Гродненского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР поздравляет с **50-летним юбилеем** ведущего инженера отдела технического обслуживания и обеспечения Кладко Ларису Алексеевну.

Огромное чувство ответственности Ларисы Алексеевны наилучшим образом сочетается с профессионализмом и отличными человеческими качествами.

Уважаемая Лариса Алексеевна! Коллектив управления желает вам здоровья, счастья, благополучия, исполнения мечты, хорошего настроения и долгих лет результативной работы в области энергосбережения.

Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР



Коллектив Гродненского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР поздравляет с **40-летним юбилеем** заместителя начальника управления по аналитической и информационной работе Минько Андрея Николаевича.

Уважаемый Андрей Николаевич! В Ваш юбилей коллектив управления

Желает идей воплощения,  
Стремиться идти за мечтой,  
Жить смело, без тени сомненья!  
Всегда оставаться собой!

Пусть Вам всегда сопутствует удача, исполняются мечты и планы. Здоровья Вам и Вашим близким, теплоты в отношениях, профессионального роста и достойного вклада в обеспечение энергобезопасности страны!

Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР

# ЕВРОПА БРОСАЕТ ДЕНЬГИ НА ВЕТЕР... И СОЛНЦЕ

Европейские страны все больше пропагандируют отказ от традиционных видов топлива и переход на альтернативные источники энергии. Это связано прежде всего с таким фактором, как стремление к сокращению выбросов вредных газов в атмосферу.

Именно стремление к увеличению доли альтернативной энергетики в Европе привело к тому, что установка солнечных и ветряных электростанций субсидируется правительствами стран, а идея экологически чистого топлива активно пропагандируется не только внутри Европы, но и за ее пределами, и навязывается многим развивающимся странам.

Если говорить о возобновляемой энергетике в целом, то в Европе наблюдалось снижение объема инвестиций в этот сектор в 2015 году. Согласно данным, представленным в докладе Bloomberg New Energy Finance, инвестиции в возобновляемую энергетику в прошлом году составили \$58.5 млрд, что на 18% меньше, чем в 2014 году. Это также самый низкий показатель с 2006 года.

Великобритания продемонстрировала лучшие результаты, здесь объем инвестиций вырос на 24%, составив \$23.4 млрд. В Германии объем инвестиций в «зеленую» энергетику составил \$10.6 млрд, что на 42%

ниже, чем в предыдущем году. Во Франции наблюдалось еще большее падение объемов инвестиций – на 53%, до \$2.9 млрд.

Но как обстоят дела в каждом отдельном секторе? И как проходит переход на альтернативные источники энергии в Европе? Ниже представлены результаты за 2015 год в секторе солнечной и ветряной энергетики.

## Солнечная энергетика

В 2015 году, согласно первым оценкам ассоциации сектора солнечной энергетики в Европе (SolarPower Europe), европейские страны подключили к электросетям около 8 ГВт мощностей солнечных установок. Спрос на солнечные установки в европейских странах вырос на 15% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года, когда к сети было подключено 6.95 ГВт солнечных ВИЭ. «Приятно видеть, что сектор солнечной энергетики в Европе снова растет в 2015 году», – говорит Джеймс Уотсон, глава SolarPower Europe.

После достижения максимального значения в 2011 году спрос на солнечные установки в Европе снижился три года подряд. Тем не менее, рост солнечной энергетики в 2015 году обусловлен в первую очередь ростом на рынке Великобритании, при этом спрос на солнечные системы в большинстве стран Европы остался на прежнем уровне или снизился. Уотсон добавляет: «Солнечной энергетике необходимы четкие сигналы со стороны политиков в Европе, чтобы внести свой вклад в достижение поставленных задач в сфере охраны окружающей среды, о которых говорилось на конференции в Париже. На сегодняшний день солнечная энергетика является конкурентоспособной в сферах бытового и коммерческого потребления в большей части европейских стран. Именно поэтому инвесторам необходима надежная политическая атмосфера для генерации, потребления и хранения солнечной энергии».

Годовой объем подключенных к сети солнечных установок вырос более чем на 25% до более чем 50 ГВт в 2015 году по сравнению с 40,1 ГВт в 2014 году.

SolarPower Europe делает уникальный анализ рынка солнечной энергетики, так как организация предоставляет данные по подключению установок к сети, а не просто по поставкам солнечных установок или по их количеству. Окончательные данные будут представлены в марте этого года.

### Ветряная энергетика

В течение 2015 года в Европе были установлены ветряные электростанции общей мощностью 13 805,2 МВт, что на 5,4% больше, чем в течение прошлого года. 12 800,2 МВт приходится на страны Европейского союза. Из тех электростанций, которые были установлены в ЕС, установки общей мощностью 9 765,7 МВт были размещены на суше и установки общей мощностью 3 034,5 МВт – на шельфе. В целом, в Евросоюзе число установок выросло на 6,3% по сравнению с 2014 годом. Германия стала лидером рынка в 2015 году по числу установок – общий объем установленных мощностей составил 6 013,4 МВт, из которых 2 282,4 МВт – на суше (38% общего объема мощностей, установленных в Германии). Польша стала второй с общим объемом установленных мощностей в 1 266,4 МВт, что вдвое выше объема 2014 года. Франция стала третьей, общий объем установленных мощностей составил 1 073,1 МВт, а Великобритания стала четвертой с 975,1 МВт, 59% которых – морские ветряные установки.

В 2015 году на электростанции на возобновляемых источниках пришлось 22,3 ГВт, это 77% всех установленных мощностей в Евросоюзе.

С 2000 года чистый рост мощностей ветряной энергии (137 ГВт), газа (120 ГВт) и солнечной энергии (93 ГВт) совпал с чистым снижением использования дизельного топлива (на 39 ГВт), угля (на 32 ГВт) и АЭС (на 2 ГВт). Другие технологии использования возобновляемых источников (биомасса, гидроэнергия, концентрированная солнечная

энергия, геотермальная и т.д.) в последнее десятилетие также наращивали объемы, однако делали это более медленными темпами, чем ветряная и солнечная энергетика.

2015 год продемонстрировал значительную разницу между странами. Так, Германия традиционно стала лидером на рынке ветряной энергетики. Одним из основных факторов, обусловивших рост в этой сфере, стала эффективная политика по поддержке возобновляемой энергетики в стране. Аналогичная ситуация наблюдалась и в Польше, где компании воспользовались выгодами, которые предоставляет политика по под-

держке отрасли. С другой стороны, отсутствие политической поддержки и неэффективное управление оказывает негативное влияние на отрасль. В частности, речь идет об Испании, которая некоторое время назад была очень сильным рынком возобновляемой энергетики, однако в результате проведения неэффективной политики внутри страны число новых установок ВИЭ в стране практически упало до нуля. Ветряная энергетика также пострадала в результате изменения политики в Румынии.

### Рост или стагнация?

Европейские сторонники возобновляемой энергетики рапортуют об успехах отрасли, отмечая рост вводимых в эксплуатацию мощностей. На самом деле, если посмотреть на рынок в более широкой временной перспективе, то окажется, что все не так «солнечно».

За последние несколько лет европейская солнечная генерация приняла на себя самый сильный удар экономического кризиса. По данным Европейской ассоциации ветроэнергетики (EWEA), динамика ввода «солнечных» генерирующих мощностей в ЕС выглядит следующим образом: в 2010 году –

12 ГВт, в 2011-м – 21 ГВт, в 2012-м – 16,75 ГВт, в 2013-м – 11 ГВт, в 2014-м – 8 ГВт. А по подсчетам European Photovoltaic Industry Association, солнечная энергетика Евросоюза в 2014 году «просела» на 36%, введя порядка 7 ГВт (по 2013 году эта организация дает такие же данные, как и EWEA – 11 ГВт). Да, в 2015 году солнечных мощностей было введено на 15% больше, чем в 2014 году. Можно говорить о незначительном восстановлении рынка, однако, учитывая снижение инвестиций в отрасль, аналитики предпочитают говорить о стагнации на рынке солнечной энергетики.

Ситуация в ветряной энергетике выглядит более оптимистичной. Здесь наблюдается рост в таких странах, как Германия и Польша, в основном за счет эффективно проводимой политики по поддержке этого сектора.

Ситуация в ветряной энергетике выглядит более оптимистичной. Здесь наблюдается рост в таких странах, как Германия и Польша, в основном за счет эффективно проводимой политики по поддержке этого сектора. Если смотреть на этот сектор в более широкой перспективе, то общая ситуация такова: в 2010 году было введено 9,3 ГВт мощностей,

в 2013-м – 11,16 ГВт, а в 2014-м – 11,8 ГВт. В 2015 году было введено 12,8 ГВт мощностей, что на 6,3% больше, чем в 2014 году.

Хотя у лидеров прошлых лет, Испании и Италии, и здесь накопились проблемы. В 2010 году Испания занимала первое место в ЕС по вводу новых мощностей – 1,5 ГВт, а Италия была на пятом месте с 948 МВт. Уже в 2013 году Испания ввела 27 МВт, а Италия – 107,5 МВт новых мощностей. А в 2015 году эти страны вообще не вошли в топ-5 лидеров по вводу новых мощностей.

Кстати, еще один европейский экономический «чемпион» – Португалия – за тот же период просел с 363 МВт до 184 МВт.

Лидер последних лет – Германия – по-прежнему держит пальму первенства и продвигает ветряную энергетiku, являясь драйвером роста этого сектора в Европе. ■

Рамблер.Новости

### Энергосмесь

## Смартфон оснастили камерой-тепловизором

Компания Caterpillar выпустила смартфон S60 со встроенной тепловизионной камерой Flir и с возможностью выдерживать до часа работы под водой.

Специальный сенсор на задней панели

позволяет получать тепловизионную картинку в реальном времени, а также делать фото и видео. Разрешение изображения составляет 640x480 пикселей.

Смартфон оснащен скромным 4,7-дюймовым дисплеем с разрешением 720 пикселей. Тем не менее, обеспечена высокая пиковая яркость,

а сам экран позволяет работать с ним в перчатках или мокрыми руками.

Презентация новинки прошла в преддверии выставки Mobile World Congress. S60 поступит в продажу в конце мая, его цена в США составит 599 долларов, в Европе – 649 евро.

The Verge



**Антон Чемерюков,**  
инженер, Представительство  
АО FILTER в Республике Беларусь

# ПРИМЕНЕНИЕ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

На долю предприятий нефтехимической отрасли Республики Беларусь приходится свыше 30% промышленного производства страны. Крупнейшими предприятиями нефтехимического сегмента являются Мозырский НПЗ, ОАО «Нафтан», ЗАО «Белоруснефть», а также предприятия отрасли минеральных удобрений – ОАО «Беларуськалий», ОАО «Гродно Азот», ОАО «Гомельский химический завод». Продукция указанных предприятий экспортируется более чем в 50 стран Европы, Азии, Америки. Нефтеперерабатывающие заводы способны переработать до 40 млн тонн сырой нефти в год. Так, ОАО «Нафтан» является крупнейшим нефтеперерабатывающим заводом в Европе, его проектная мощность по первичной переработке нефти – более 24 млн тонн в год. Мощности «Мозырского нефтеперерабатывающего завода» позволяют переработать 16 млн тонн нефти в год.

Для предприятий нефтехимической отрасли Беларуси одной из самых актуальных задач является увеличение конкурентоспособности продукции за счет повышения эффективности и снижения энергоемкости переработки нефти.

Для повышения эффективности использования энергии и снижения энергетической составляющей в себестоимости продукции рекомендованы следующие меры:

- стимулирование использования предприятиями всех отраслей экономики возобновляемых источников энергии, а также экологических и энергоэффективных технологий;
- внедрение энергосберегающих технологий нового поколения;
- развитие автоматизированных систем коммерческого учета электрической и тепловой энергии.

В новых экономических условиях перехода к социально-ориентированным рыночным отношениям при высоком уровне инфляции и отсутствии возможности использования централизованных средств, для замещения генерирующих мощностей, отработавших свой ресурс и требующих замены, ориентация на традиционное централизованное энергоснабжение от крупных источников становится проблематичной из-за высоких тарифов на тепловую и электрическую энергию. Следует отметить, что предприятия нефтедобычи и нефтепереработки являются крупными потребителями тепловой и электрической энергии, и плата за электроэнергию составляет 10–13% в себестоимости продукции нефтедобывающего предприятия.

На указанных предприятиях в больших количествах выделяются различные углеродосодержащие фракции, например, попутный нефтяной газ, отбензиненный газ, метано-водородная фракция (МВФ), которые, как правило, сжигаются в факеле, что и приводит к загрязнению окружающей среды и к дополнительным затратам в виде штрафов за выбросы, что в свою очередь накладывает на предприятия определенные ограничения. Ко всем предприятиям страны, в том числе и к нефтеперерабатывающим заводам, Департаментом по энергоэффективности предъявляются требования по эффективному использованию энергоресурсов, поэтому вторичные горючие энергоресурсы подлежат обязательной утилизации. Это служит мотивацией для поиска путей эффективного использования вторичных энергоресурсов. При этом ограничения экономического и экологического характера выдвигают на первый план проблему энергосбережения уже непосредственно в местах добычи и переработки первичных энергоресурсов, тем самым повышая актуальность задачи утилизации горючих газов нефтепромыслов и нефтеперерабатывающих предприятий.

Применение локальных систем производства тепловой и электрической энергии с использованием когенерационных технологий является одним из возможных путей решения указанных задач. В этой связи, особый интерес представляет связь проблем утилизации горючих газов с выработкой тепловой и электрической энергии для удовлетворения собственных нужд предприятия с соответствующим снижением энергетической составляющей в себестоимости продукции, что объясняет



целесообразность комплексного подхода к рассмотрению распределенных энергоисточников. Создание таких островных энергоустановок имеет ряд преимуществ, основными из которых являются короткие сроки строительства, повышение надежности электро- и теплоснабжения потребителей, снижение инерционности теплового регулирования, потерь в тепловых и электрических сетях ввиду существенного сокращения их протяженности, позволяет повысить уровень использования горючих газов, снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, обеспечить предприятие дешевой тепловой и электрической энергией.

При выборе типа двигателя необходимо анализировать тепловые и электрические нагрузки, а также объемы горючих газов, подлежащих утилизации, их суточные, месячные и годовые графики, режимы работы для конкретного производства.

Первым и крупнейшим энергокомплексом в Республике Беларусь, использующим в качестве топлива получаемые в ходе нефтедобычи горючие вторичные энергоресурсы, является ТЭЦ на РУП «Белорусский газоперерабатывающий завод» (БГПЗ) производственного объединения «Белоруснефть» в г. Речица. Энергокомплекс был введен в эксплуатацию в 2005 г. в составе семи газопоршневых агрегатов JMS 620 GS-S/N.LC



производства GE Jenbacher (Австрия) единичной электрической мощностью 3,044 МВт, использующих в качестве топлива как природный, так и попутный нефтяной газ. В 2012 г. была введена в эксплуатацию вторая очередь энергокомплекса в составе одного газопоршневого агрегата JMS 620 GS-S.LC единичной электрической мощностью 3,0 МВт на попутном нефтяном газе. Высокие показатели энергокомплекса доказали эффективность применения когенерационных технологий и предопределили дальнейшее наращивание энергетического потенциала ГПО «Белоруснефть». Поставку, шеф-монтаж и ввод в эксплуатацию указанных энергоустановок осуществила компания FILTER.

Высокие технико-экономические показатели внедрения когенерационных технологий на нефтеперерабатывающих предприятиях Республики Беларусь подтверждены на новополоцком химическом заводе «Полимир», где в 2011 году введены в эксплуатацию три газопоршневых агрегата JMS 620 GS-S.LC и один газопоршневой агрегат JMS 620 GS-N.LC производства GE Jenbacher (Австрия). Топливом для трех агрегатов единичной электрической мощности 1,523 МВт служит метано-водородная фракция, являющаяся горючим вторичным энергоресурсом производственных технологических процессов. Топливом для четвертого ГПА JMS 620 GS-N.LC электрической мощностью 3,044 МВт является природный газ. Также установлен один паровой котел-утилизатор с дожигом топливного газа (смесь МВФ и природного газа), в котором утилизируется теплота дымовых газов ГПА, и циклонные топки, обеспечивающие обезвреживание и утилизацию теплоты абгазов. Применение указанных решений позволяет экономить за год до 40 тыс. тонн условного топлива. Поставку, шеф-монтаж и ввод в эксплуатацию указанных энергоустановок осуществила компания FILTER.

Высокую эффективность принятых решений подтверждает и то, что в настоящий момент на заводе «Полимир» ведутся работы по реализации второго этапа строительства энерготехнологической когенерационной

установки для сжигания МВФ и выработки тепловой и электрической энергии.

Ярким примером эффективного внедрения когенерационных технологий в технологические процессы нефтехимической отрасли является ПТК «Химволокно» ОАО «Гродно Азот», где уже установлено 12 газопоршневых агрегатов JMS 620 GS-N.LC производства GE Jenbacher (Австрия) суммарной электрической мощностью 36,45 МВт, работающих на природном газе. Высокая эффективность подтверждается динамикой развития энергоцентра. Первая очередь энергокомплекса была введена в эксплуатацию в 2005 г. в составе четырех газопоршневых агрегатов JMS 620 GS-N.LC суммарной электрической мощностью 2,8 МВт. Следующим этапом расширения энергоцентра был ввод в эксплуатацию в 2006 г. четырех газопоршневых агрегатов JMS 620 GS-N.LC единичной электрической мощностью 3,041 МВт. В 2008 и 2011 гг. были введены в эксплуатацию соответственно третья и четвертая очереди энергокомплекса в составе одного газопоршневого агрегата JMS 620 GS-N.LC единичной электрической мощностью 3,041 МВт и трех газопоршневых агрегатов JMS 620 GS-N.LC единичной электрической мощностью 3,349 МВт соответственно. При этом наработка первых газопоршневых агрегатов на данный момент составила уже более 95 000 моточасов. Полный комплекс работ по поставке, шеф-монтажу и вводу энергокомплекса в эксплуатацию выполнила компания FILTER.

Суммируя вышеизложенное, следует отметить, что применение когенерационных технологий на предприятиях нефтехимической отрасли позволяет существенно снизить энергетическую составляющую в себестоимости выпускаемой продукции, экономить в стране импортное топливо при выполнении высоких технико-экономических показателей реализации проекта.

В заключение следует отметить, что высокая надежность и безаварийность работы когенерационного оборудования GE Jenbacher как в мире, так и в Республике Беларусь достигается не только за счет эффективной технологии производства и качества изготовления оборудования, но и за счет своевременного качественного сервисного обслуживания. Любой механизм в процессе его эксплуатации подвержен износу, и при несвоевременном и некачественном сервисном обслуживании практически неизбежными становятся его поломки и последующий выход из строя. В связи с этим гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание когенерационного оборудования – это важнейшая составная часть его эффективной и бесперебойной работы.

Компания FILTER работает на рынке когенерационных технологий Республики Беларусь уже более 10 лет и имеет в своем составе авторизованный заводами-изготовителями оборудования сервисный центр, который расположен в г. Минске, с региональными филиалами в г. Гродно и г. Речица.

Сервисный центр компании FILTER насчитывает более 15 высококвалифицированных специалистов сервиса, прошедших обучение на заводах-изготовителях, имеет большой склад запасных частей и расходных материалов. Сервисные инженеры компании FILTER осуществляют обслуживание когенерационного оборудования GE Jenbacher на высокопрофессиональном уровне с использованием современных технологий, оригинальных материалов и специализированного инструмента. Это позволяет Заказчикам свести к минимуму время вынужденного простоя оборудования. Регулярно проводимое качественное техническое обслуживание когенерационного оборудования GE Jenbacher – гарантия спокойствия и материального благополучия Заказчика.

Базовым принципом работы компании FILTER является комплексный подход и следование интересам своих Заказчиков, что позволяет предложить высокоэффективное инженерное решение с использованием оборудования от ведущих мировых изготовителей (GE Jenbacher (Австрия), Clayton (Бельгия), Eurowater (Дания), SpiraxSarco (Англия), SPX (Германия), Nach (Германия), Vapor, Vahterus (Финляндия) и др.), а также качественный и профессиональный сервис. ■

По всем вопросам и за дополнительной информацией обращайтесь в компанию «Филтер».

**FILTER**



Первый и единственный официальный представитель производителя GE Jenbacher gas engines



Компания «Филтер»  
Минский р-н,  
пересечение Логойского тракта и МКАД,  
Административное здание АКВАБЕЛ,  
оф. 501-502

Тел.: +375 17 237 93 63  
Факс: +375 17 237 93 64  
Моб.: +375 29 677 62 70

[www.filter.by](http://www.filter.by)

e-mail: [filter@filter.by](mailto:filter@filter.by)

# АЭРАТОРЫ, СВЕТОДИОДЫ И РОБОТ-ПЫЛЕСОС

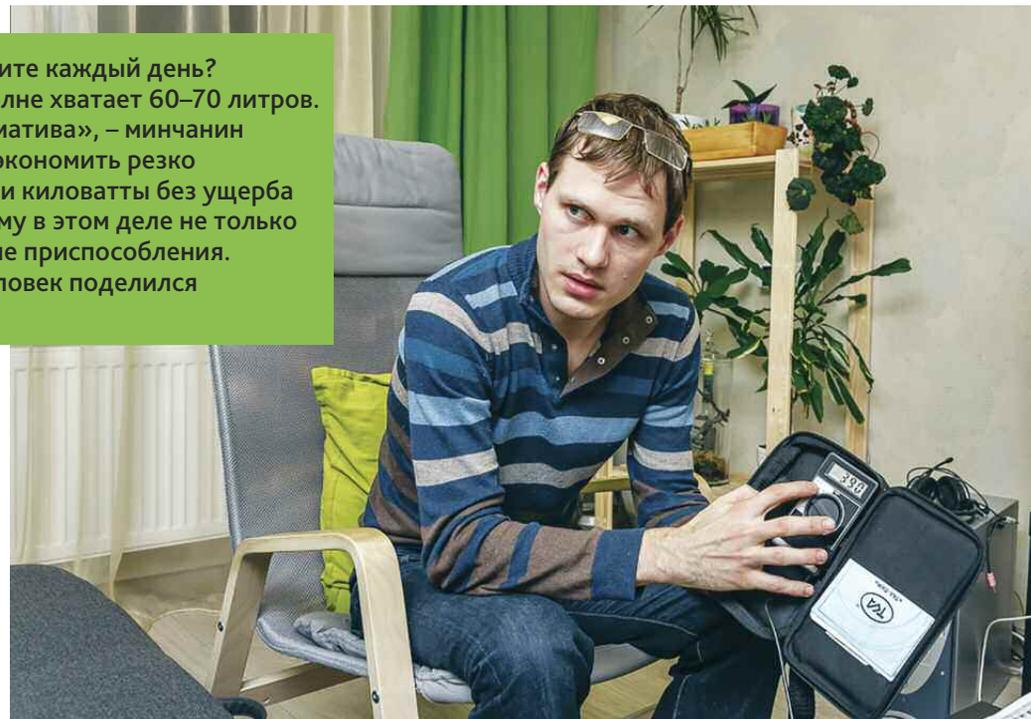
Минчанин на практике реализует меры по энергосбережению в своей квартире

«Вот сколько воды вы тратите каждый день? Не задумывались? Мне вполне хватает 60–70 литров. Это в два раза меньше норматива», – минчанин Антон Гахович знает, как сэкономить резко подорожавшие кубометры и киловатты без ущерба для комфорта. Помогают ему в этом деле не только привычки, но и специальные приспособления. Своим опытом молодой человек поделился с читателями Onliner.by.

Последние три года Антон работает консультантом в Центре экологических решений. Популяризирует энергосбережение в быту, читает лекции и организует различные выставки. Причем сам живет по тем принципам, которые проповедует.

– Я делаю это не только ради сбережения денег. Хотя материальный стимул после подорожания «коммуналки», конечно, возрос. Мой образ жизни – это мое понимание экологической ситуации в мире, – наш собеседник мыслит глобально. – Чем меньше мы потребляем, тем здоровее будет наша планета.

Антон пригласил нас в свою минскую квартиру и рассказал, как и на чем можно экономить. Разговор мы начали, конечно, с воды, тариф на которую подорожал в 3,5 раза.



– Слышали что-нибудь об аэраторах? Это небольшая насадка с резьбой на водопроводный кран. Во всех современных смесителях установлены обычные сетчатые аэраторы. Они дают совсем незначительную экономию воды. Специальное же устройство снизит расход на 50 и более процентов, – говорит Антон и сразу де-

монстрирует принцип работы аэратора в ванной.

Из крана бежит струя с беловатым оттенком. Попадая на руки, вода тихо шипит, образуя множество пузырьков.

– Что самое важное, эффект чистых рук достигается за одинаковое время, только с аэратором я расходую на эту гигиеническую процедуру лит-

ра 2, а без него было бы 4 литра.

Насадку на кран Антон покупал несколько лет назад в Польше за \$1,5. В Минске, говорит, с аэраторами беда. Найти их в магазинах совсем непросто. Те же модели, что предлагаются в интернете, представляют собой довольно громоздкие набалдашники и стоят от 100 тыс. рублей.



А экономят не лучше, чем польская насадка за \$1,5.

Душ тоже сберегает воду. Аэратор установлен между шлангом и лейкой.

– Стандартная душевая лейка при максимальном напоре пропускает от 15 до 30 литров в минуту. Моя, благодаря аэратору – не более 15 литров. Но напор при этом нормальный. Принцип действия тут такой же, как и в смесителе над раковиной, – поясняет специалист по энергосбережению.

Единственное неудобство в использовании аэратора на кухне – приходится в два раза дольше ждать, пока кастрюля или чайник наполнится водой. А вот в кране над ванной специальная насадка не нужна, ведь он необходим, как правило, только для наполнения тазов.

Экономить воду Антону помогают простые привычки. Просим рассказать подробнее.

– Начал я с того, что купил пластиковый стаканчик на 200 миллилитров. Его сполна хватает, чтобы ополоснуть рот после чистки зубов. Чувствую ли я дискомфорт? Нисколько. Да, сначала была «ломка», но недолго.

При нынешних тарифах использование стакана позволит сберечь более 60 тыс. рублей в год. Арифметика простая: если во время чистки зубов держать кран открытым, выгечет примерно 10 литров – в день получится 20 литров, в месяц – 600. А в год – 7200 литров – это 64 180 рублей. Со стаканом же расход составит

всего полторы сотни литров и около 1300 рублей. Это расчет только на одного человека. Три члена семьи – почти 200 тыс. рублей экономии в год.

За один прием ванны в канализацию безвозвратно уходят 150–200 литров воды. Ограничив себя душем, можно сократить расход на 100 литров и больше.

– Чтобы просто помыться и освежиться, душа вполне достаточно. Обычно мне хватает 3–5 минут. Намылился, смыл пену – что там еще делать? Кто-то любит торчать в душе, петь или слушать музыку (есть даже специальные кабины с радио и MP3). С новыми тарифами на воду эта привычка будет обходиться недешево. Полчаса – и 750 литров как не бывало.

Разумно экономить воду можно и в туалете.

– Современные унитазы оснащены комбинированным сливом – на 6 и 3 литра. У меня другой механизм – одна кнопка. Но если нажать ее повторно, то слив прекратится в нужный момент. Очень полезная функция.

Если у Антона где-то и есть резерв экономии воды, так это на кухне.

– Пока мы с невестой не избавились от привычки мыть посуду под проточной водой. Правда, если после гостей остается гора тарелок, мы перекрываем слив, моем все в одной воде, а потом ополаскиваем под краном.

Интересуемся, каков ежедневный расход воды.

– Норма потребления сегодня – 140 литров на человека в сутки, или где-то 4,2 кубометра в месяц. Лично я укладываюсь в 60–70 литров в день. Месяц – два куба. Ничего сложного. Одна журналистка опешила: «Вы что, не моетесь?» Моюсь, конечно, и ни в чем себе не отказываю. Только не трачу воду понапрасну.

С водой разобрались, теперь поговорим об электроэнергии. Она-то ведь с января тоже подорожала – на 20%. Какие здесь секреты экономии?

– Свою квартиру я полностью оборудовал светодиодными лампочками. Они потребляют почти в 10 раз меньше электроэнергии, чем лампы накаливания, а служат просто невероятно долго – до 30–50 тыс. часов. По крайней мере, так заявляют производители. Стоят светодиодные лампочки, конечно, недешево – тысяч под 70 и дороже, – но окупают себя примерно за год, – говорит Антон.

Светодиодные лампочки не содержат ртути, не нагреваются, не взрываются в цоколях, не разбиваются на осколки. Но, помимо высокой цены, есть у них и другой недостаток – направленность освещения. Если лампочка на люстре закреплена горизонтально, то большая часть света будет сфокусирована на потолке и стене напротив, а не на пространстве под люстрой.

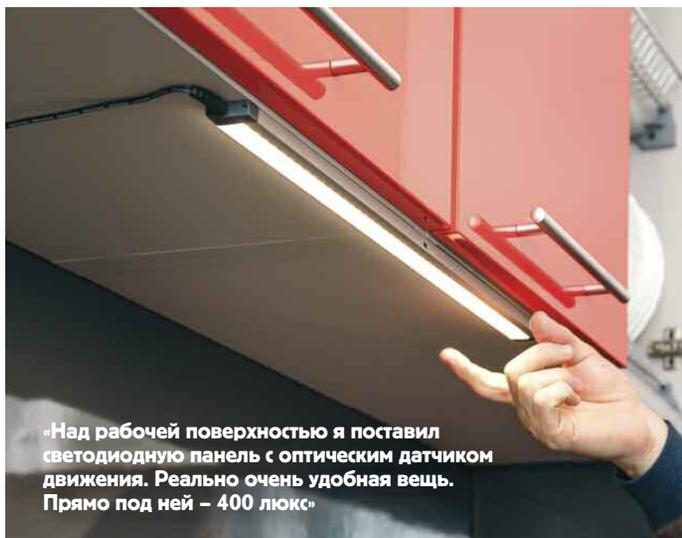
– В зал я купил потолочную светодиодную панель белорусского производства. Стоила она всего 1 млн рублей. Вообще, это офисный светильник. Но по ди-



зайну он хорошо вписался в домашнюю обстановку. Светодиоды работают максимально эффективно, равномерно освещая комнату сверху вниз. Мощность просто смешная – 20 ватт, а света вон сколько. Хотите, проведем замер? – предлагает Антон и расчехляет специальный прибор – люксометр. – Вот смотрите, норматив для жилого помещения, где вы не читаете, а просто от- ▶



«Эффект чистых рук достигается за одинаковое время, только с аэратором я расходую на эту гигиеническую процедуру литр 2, а без него было бы 4 литра»



«Над рабочей поверхностью я поставил светодиодную панель с оптическим датчиком движения. Реально очень удобная вещь. Прямо под ней – 400 люкс»



Разница в потреблении энергии робота-пылесоса и обычного: 60 ватт против 1500–2500



«Современные унитазы оснащены комбинированным сливом – на 6 и 3 литра. У меня другой механизм – одна кнопка. Но если нажать ее повторно, то слив прекратится в нужный момент. Очень полезная функция»

дышаете, – 150 люкс. Непосредственно под лампой наш прибор показывает 350–390 люкс. Можно хоть чертежи чертить. Ну а если надо создать полумрак или почитать книгу, мы включаем небольшой светильник, дающий локальный свет.

Берем мощность панели (20 ватт), стоимость 1 кВт·ч (1009,8 рубля), делаем расчеты. Выходит, если светильник будет работать по четыре часа в сутки на протяжении года, затраты на электроэнергию составят всего 30 тыс. рублей. С лампами накаливания вышло бы 300 тыс.

В прихожей – светильник с тремя лампочками мощностью по 7 ватт каждая.

На кухне тоже светодиодные лампы, но светят они как-то тускло. Измеритель показывает на столе меньше 100 люкс.

– А больше там сейчас и не требуется, – замечает Антон. – На кухне должно быть хорошо проработано локальное освещение. Над рабочей поверхностью я поставил светодиодную панель с оптическим датчиком движения. Реально очень удобная вещь. Прямо под ней – 400 люкс. Отдельный светильник есть и возле стола.

Что еще поможет экономить электричество? Современная бытовая техника. Конечно, вряд ли имеет смысл менять исправный телевизор на новую модель, ведь

окупится приобретение лишь спустя десятки лет. Но если стоит задача купить тот или иной технический прибор, нелишним будет узнать его класс энергопотребления.

– Не стоит гнаться за самой экономичной моделью. Возьмем, например, холодильники. Модель класса А+ стоит тысяча на 500 дороже модели класса А. Это не очень большая разница в деньгах, которая вернется за счет экономичной работы. А вот модель уровня А++ стоит уже на 1,5–3 млн рублей дороже А+, причем потребляет всего на 10–20 кВт·ч в год меньше. По этой причине я взял себе «Атлант» класса А+.

Обычному пылесосу молодой человек предпочел робота, который трудится ежедневно, пока никого нет дома.

– Это была мечта детства. Конечно, по деньгам экономия сомнительная, ведь стоит эта игрушка как два-три обычных пылесоса. А вот разница в потреблении энергии колоссальная: 60 ватт против 1500–2500. Да и убирает неплохо. Каждый день собирается половина лотка всякой пыли и крошек.

Часто люди даже не знают, сколько энергии «тянет» та или иная бытовая техника. Антон включает в розетку и показывает нам специальный датчик, позволяющий выявить самые «прожорливые» приборы в квартире и просчитать, в какую сумму обходится их эксплуатация.

– Сейчас к датчику подключены системный блок компьютера, колонки и телевизор в режиме ожидания. Суммарно система потребляет 180–190 ватт в час. 10 часов – 2 киловатта – более 2000 рублей. Это очень много. Подключенный к розетке ноутбук потреблял бы не более 40 ватт в час. Так что системный блок буду менять однозначно, – говорит хозяин квартиры. А вот еще одно интересное приспособление, помогающее экономить электроэнергию, – насадка на розетку с таймером. Она автоматически обесточит любую подключенную к ней бытовую технику по прошествии заданного времени. Хорошая штука для забывчивых пенсионеров

и всех тех, кто боится уйти из дома и оставить невыключенный утюг. Модель, правда, устаревшая. Сейчас в продаже есть более функциональные и надежные электронные аналоги.

– В зимние месяцы счетчик накручивает по нашей квартире где-то 120 кВт·ч. Для двух человек это не много, учитывая, что у нас электроплита. У кого-то, наверное, выходит еще меньше. Но мы не можем отказать себе в использовании электрочайника, микроволновки, увлажнителя. Экономия экономией, а комфорт должен сохраняться, – убежден Антон.

Еще одна затратная графа жировки – отопление. Большинство минчан живут в старых домах и, к сожалению, никак не могут повлиять на количество потребленных гигакалорий. И все же есть ли здесь возможность сэкономить?

– Бывает, батареи топят, а в квартире все равно прохладно. Тогда жильцы достают электрообогреватели и накручивают себе лишние киловатты.

Вот здесь можно немного сэкономить. Самый дешевый способ – установить за батареей отражающий экран из фольги. Но это, конечно, полумера. Если холодно, надо менять окна, утеплять стену. Кстати, в Германии, как и в других странах Европы, люди могут получить от государства субсидию на энергетическую модернизацию своих домов и квартир. Государству это выгодно. Меньше потребление тепла в жилом секторе – меньше расходов на покупку дорогого российского газа. В Беларуси таких программ, к сожалению, нет.

Антон убежден: используя аэраторы, светодиодные лампы и немного изменив привычки, каждый месяц на «коммуналке» можно сэкономить по 100 тыс. рублей и даже больше. Вроде бы и немного, меньше \$5. Но за год это уже 1,2 млн. Глядя в январскую жировку, стоит задуматься. ■

Николай Градюшко  
Фото: Максим Гарналицкий  
Onliner.by



Насадка на розетку с таймером автоматически обесточит любую подключенную к ней бытовую технику по прошествии заданного времени



## ЭнергоОптимa

Частное производственное унитарное предприятие

### ⚡ Энергетика

- Энергетическое обследование предприятий. Сопровождение.
- Разработка и корректировка норм расхода ТЭР.
- Тепловизионное обследование. Разработка теплоэнергетического паспорта здания.
- Разработка ТЭО варианта теплоснабжения объекта.
- Расчет нормируемых теплопотерь. Расчет тепловых нагрузок.
- Электрофизические измерения.
- Аэродинамические испытания.
- Анализ параметров качества электроэнергии.
- Технико-экономическое обоснование проектов.
- Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов.
- Разработка обоснования инвестиций.

Собственная аккредитованная испытательная лаборатория

Самая современная приборная база

### ♻ Экология

- Инвентаризация отходов производства.
- Инструкции по обращению с отходами производства и нормативы образования отходов.
- Акт инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
- Проект нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
- Экологический паспорт предприятия.
- Паспорт объектов размещения отходов.
- Проект санитарно-защитной зоны предприятия.
- Обоснования возможности размещения производства.
- Индивидуальные нормативы водопотребления. Расчет нормативов.
- Паспортизация газоочистных установок и вентиляционных систем.
- Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» объекта строительства.
- Раздел «Охрана окружающей среды», «Экологический паспорт проекта».
- Расчет выбросов загрязняющих веществ и расчет рассеивания в атмосфере.

г. Могилев, пр. Шмидта, д. 80, каб. 205.

8 (222) 45-14-86  
+375 44 566-00-01

info@e-optima.by  
www.e-optima.by

Работаем по всей стране!

Офисы в Могилеве, Минске, Бресте.

Качественные решения в сферах энергетики, экологии и экономики.

# «БУДЕМ ЖИТЬ ПО ПРАВИЛАМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ»

18 марта в Гомеле на сцене Дворца творчества детей и молодежи прошло торжественное подведение итогов и награждение победителей IX Республиканского конкурса проектов учреждений образования по экономии и бережливости «Энергомарафон-2015».

Республиканский конкурс «Энергомарафон» проводится Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь уже несколько лет. Многие проекты по экономии и бережливости, разработанные школьниками и студентами под руководством опытных наставников, стали настоящим руководством к действию, а лучшие из них реализованы в рамках региональных программ энергосбережения.

Идея конкурса зародилась в 2004 году, а начинался он с небольшого мероприятия в Витебске. Энтузиазм первых участников оказался заразительным, и количество последователей в разных регионах страны стало быстро увеличиваться. Оставалось лишь направить энергию в нужное русло и скоординировать действия юных рационализаторов. Конкурс направлен на привлечение внимания общественности к вопросам энергосбережения и энергоэффективности, на воспитание у детей и школьников культуры энергопотребления. Главная его цель – формирование у обучающихся навыков рацио-



нального потребления энергоресурсов и бережного отношения к окружающей среде, а также выявление и распространение передового опыта учреждений образования по организации эффективного энергопотребления.

В 2010 году Гомель уже принимал у себя участников финального этапа «Энергомарафона». С течением времени расширялась география конкурса и росло число его участников. В этом году в конкурсе приняли участие более 100 учащихся. Всего рассмотрено около 1,5 тыс. работ по четырем номинациям:

«Проект практических мероприятий по энергосбережению»;

«Культурно-зрелищное мероприятие по

пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов»;

«Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов (видеоролик; листовка; плакат; рисунок)»;

«Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждении образования».

Победителям в каждой из номинаций нынешнего года были вручены дипломы, медали, кубки, ценные подарки и призы, включая денежные сертификаты, средства которых будут направлены на реализацию мероприятий по энергосбережению. Ни один ребенок, принявший участие в за-



ключительном этапе конкурса, не остался без внимания.

В церемонии награждения приняли участие первый заместитель министра энергетики Л.В. Шенец и заместитель председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности М.П. Малашенко. На мероприятие приехали первый заместитель директора департамента В.Ф. Акушко, начальник отдела организационно-правовой работы и взаимодействия со СМИ департамента В.Т. Крецкий.

Также в зале присутствовали руководители территориальных управлений по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности, управлений образования облисполкомов и Минского горисполкома, представители организаций-партнеров.

Заместитель председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности М.П. Малашенко со сцены поблагодарил увлеченных детей и их преподавателей, стараниями которых «Энергомарафон» уже на протяжении девяти лет проходит на высоком, республиканском уровне. «Я уверен, что со временем он превратится в международный конкурс, поскольку такого хорошего начинания нет в соседних странах. Мы в этом деле первые и самые прогрессивные», – отметил Михаил Малашенко.

– Первый «Энергомарафон» в 2004 году был организован, можно сказать, на энтузиазме руководителей Витебской области. В настоящее время конкурс действительно стал республиканским, на высоком уровне проводятся его областные этапы, количество работ гораздо выше, чем раньше. Дети предлагают реальные проекты по энергосбережению, которые они воплощают в жизнь, показывают итоги своих, пускай, детских, но все же энергоэффективных мероприятий. Преподаватели и учащиеся с удовольствием участвуют в конкурсе, а его победители получают возможность реализовать свои мероприятия на деле, поскольку существуют различные виды поощрения лучших участников, в том числе и денежные.

Дети – это наше будущее. Они выбрали путь развития нашей страны с наименьшими затратами топливно-энергетических ресурсов, с наименьшим использованием углеводородного топлива. Они в настоящее время предлагают видение того, как мы будем жить дальше. Спасибо всем за их душевный подход, за содержательный вклад в развитие идей энергосбережения. Ведь если вдуматься, это не мы оцениваем усилия детей – это дети оценивают нашу работу. И пусть дети не очень строго судят нас за то, как мы распределили призовые места. ▶

**Победители и призеры IX республиканского конкурса проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон-2015»**

Место, приз	Учреждение образования	Область	Название проекта
<b>«Проект практических мероприятий по энергосбережению»</b>			
1	УО «Белоозерский государственный профессионально-технический колледж электротехники», Денищук Максим, Барановский Роман	Брестская область	«Проект по разработке мини-ГЭС для освещения объектов экологического маршрута Республиканского биологического заказчика «Споровский»
2	ГУВПО «Белорусско-Российский университет», Лаппо Дарья	Могилевская область	«Солнечная печь»
3	ГУО «Средняя школа №159 г. Минска», Шардыко Екатерина, Червинский Евгений	Минск	«Создание и энергооценка гелиоколлектора для горячего водоснабжения дачного домика»
<b>«Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов»</b>			
	ГУО «Гимназия №1 г. Витебска»	Витебская область	«Поезд скорой энергетической помощи»
	ГУО «Средняя школа №18 г. Гродно»	Гродненская область	«Приключения фиксиков в Цветочном городе»
	ГУО «Гимназия г. Калинковичи»	Гомельская область	«Бал энергосбережения»
<b>«Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждении образования»</b>			
1	ГУО «Средняя школа №8 г. Речицы»	Гомельская область	«Энергосбережение в школе – достойный шаг в будущее»
1	ГУО «Средняя школа №1 г. Полоцка»	Витебская область	«Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждениях образования»
2	ГУО «Средняя школа №12 г. Гродно»	Гродненская область	«Школа рачительных хозяев»
3	ГУО «Гимназия г. Мстиславля»	Могилевская область	«Школа рационального энергоресурсопотребления»
спец. приз жюри	ГУО «Кухчицкий учебно-педагогический комплекс детский сад – средняя школа Клецкого района»	Минская область	«Система работы в сфере энергосбережения в условиях учебно-педагогического комплекса»
	ГУО «Средняя школа №9 г. Пинска»	Брестская область	«Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения ГУО «Средняя школа №9 г. Пинска»
<b>«Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов»</b>			
1	ГУО «Лунинская школа», Корчик Кристина	Брестская область	Рисунок «Спасем свою землю вместе»
1	УО «Минская государственная гимназия – колледж искусств», Гопиенко Иван	Минск	Видеоролик «SaveEnergy»
2	УО «Несвижский государственный колледж имени Якуба Коласа», Слонимская Оксана	Минская область	Плакат «Время экономить»
3	ГУО «Добрушский районный центр дополнительного образования детей и молодежи», Пономаренко Алексей	Гомельская область	Листовка «Залежнасьць ад часу»
спец. приз жюри	ГУО «Гимназия №1 имени академика Е.Ф. Карского г. Гродно», Кисель Даниил	Гродненская область	Видеоролик «Нет худа без добра»
	УО «Витебский государственный индустриально-строительный колледж», Иванова Ольга	Витебская область	Листовка «Сохрани здоровье Земли»
	УО «Минский государственный профессиональный лицей №7 строительства», Щетко Павел	Минск	Листовка «Заставайся чала-векам»
	ГУО «Средняя школа №9 г. Барановичи», Лапковский Александр	Брестская область	Плакат «Энергосбережение: дело всех – польза для каждого»
	ГУО «Средняя школа №19 г. Бобруйска», Горохова Ксения	Могилевская область	Рисунок «За нами будущее!»
	ГУО «Дошкольный центр развития ребенка «Золотой ключик» г. Слуцка, Трофимович Екатерина	Минская область	Рисунок «Утепился сам – утепли свою хатку!»

Поддержим их начинания и старания так, как мы только можем.

Участников и гостей конкурса приветствовал первый заместитель министра энергетики Л.В. Шенец:

– Конкурс «Энергомарафон» начался с решения проблем энергосбережения – сейчас же в рамках конкурса говорят о повышении энергоэффективности, – отметил он. – Это знаменует собой новый этап, переход конкурса на новый уровень.

Мне приятно, что заключительное мероприятие конкурса проходит в Гомеле, ведь именно здесь в 2008 году был создан первый в стране музей энергосбережения, здесь родился гимн энергосбережения.

Подходы нашей республики в вопросах энергоэффективности и энергетики известны во многих странах мира. Рисунки наших детей на эту тему были переданы в штаб-квартиру ООН, а также в Германию. Приезжавшие в Беларусь зарубежные специалисты были поражены пониманием этих вопросов нашими детьми.

Первый заместитель министра энергетики отметил, что каждый год за счет снижения топливной составляющей в энергогенерации страна экономит миллионы долларов. «Беларусь как ни одна другая страна досигла за эти годы успехов в работе по энергосбережению, значительно снизив энергоемкость ВВП. За последние десять лет мы снизили удельный расход условного топлива на производство электрической энергии более чем на 30 граммов, чего не добилась ни одна из стран-соседей. Энергоэффективный подход тем более важен, что мы не располагаем существенным запасом собственных топливно-энергетических ресурсов и вынуждены оплачивать их импорт в валюте».

Леонид Шенец поблагодарил педагогов за работу и за то огромное внимание, которое они уделили участию в конкурсе. «Многое



«За пятилетку мы обязаны снизить энергоемкость ВВП на 2% по отношению к 2015 году, в том числе за этот год – на 0,4%. Республика перешла на новый подход к расчетам результатов энергосбережения. Доведены принципиально новые задания – например, доля возобновляемых источников энергии в балансе котельно-печного топлива. Мы не только учитываем местные виды топлива – в основном, древесное, – мы установили задания и по использованию биогаза, энергии солнца, ветра, гидроэнергетических ресурсов. Тем самым мы показываем, что движемся по европейскому пути».

**Заместитель председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности М.П. Малащенко**

сделано, но многое еще предстоит сделать в энергоэффективности и энергосбережении, – отметил он и выразил надежду на то, что тематика конкурса поможет найти многим из учащихся свой путь в профессию. – Ведь энергетик – это прекрасная профессия, позволяющая нести радость людям, тепло и свет в дома».

Л.В. Шенец предложил молодым продумать ответы на такие перспективные вопросы науки и техники как аккумулярование произведенной электроэнергии для долговременного хранения и беспроводная передача энергии на расстоянии.

Подведение итогов конкурса сопровождала выставка плакатов, рисунков, проектов практических мероприятий по энергосбережению участников конкурса, а также учебно-методических и дидактических материалов по энергосбережению, представленных учреждениями образования Гомельской области. Бурю эмоций в зале вызвали показанные на сцене выступления детских команд – победителей конкурса «Поезд скорой энергетической помощи» гимназии №1 г. Витебска, «Приключения фиксиков в Цветочном городе» СШ №18 г. Гродно и «Бал энергосбережения» гимназии г. Калинковичи.

Партнерами конкурса «Энергомарафон-2015» выступили представительства в Республике Беларусь Программы развития ООН, Европейского союза, концерна «Siemens», а также РУП «Белинвестэнергосбережение» и компания «Техносерв». Информационную поддержку конкурса обеспечивали ТРК «Гомель» и журнал «Энергоэффективность».

Награждение победителей в номинации «Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов» проводили координатор проектов Представительства Европейского союза в Республике Беларусь Елена Ракова и координатор проектов Программы развития ООН в Республике Беларусь Наталья Губская.

Елена Ракова отметила, что Евросоюз намерен и в дальнейшем поддерживать реализуемые в Беларуси экологические проекты, включая и проекты по повышению энергоэффективности, что является приоритетным направлением. «Поскольку за каждым ребенком стоит учитель, этот конкурс еще раз демонстрирует, какие у нас в республике талантливые дети и прекрасные учителя. От этого становится легче жить и появляется оптимизм», – призналась Елена Ракова.

«Мероприятие показывает, что энергосбережение – это не только документы и цифры, но и то, что живо и близко каждому из нас. Приятно, что темы конкурса вызывают интерес у детей, – поделилась своими эмоциями координатор проектов Программы развития ООН в Республике Беларусь Наталья Губская. – Нынешним школьникам предстоит жить в совсем других социальных и экономических условиях. В этом возрасте закладываются фундаментальные основы ответственного и бережного отношения к миру, а в данном случае – к энергетическим и природным ресурсам. Надеемся, что в будущем «Энергомарафон» будет еще более популярен как в нашей стране, так и за ее пределами».

Под занавес мероприятия эстафета конкурса была передана Могилевской области: именно туда отправился вымпел, символизирующий право и честь принимать «Энергомарафон-2016» на следующий учебный год.



## «Все творческие работы выполнены на очень высоком уровне»

Александра Алексеева, главный специалист управления общего и среднего образования министерства образования, работала в жюри «Энергомарафона» второй раз. Она поделилась своими впечатлениями:



— Если говорить о качестве исполнения, то все творческие работы выполнены на очень высоком уровне. Наибольшее впечатление произвели на меня плакаты. Они и должны быть такими, чтобы, взглянув на них, сразу захотелось бы лампочки заменить, кран закрыть, свет выключить и утеплить свой дом.

Видеоролики, например, без дополнительного редактирования можно показывать по телевидению в качестве социальной рекламы. Тяжело выделить работу-победителя. Приходится оценивать творческие работы по эмоциональному отклику, который они вызывают. Отраднo, что участие в конкурсе приняло так много учреждений образования. Несмотря на трудности организации и финансирования, поддерживать конкурс нужно изо всех сил, потому что проблемы, которые затрагивают его работы, очень актуальны. Хочу выразить благодарность организаторам конкурса и, в частности, Департаменту по энергоэффективности. Это очень нужное дело.

Работы номинации «Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов» покоряют новизной изложения материала и тем, что в них участвуют дети всех возрастных категорий. Конечно, они стоят на разных ступенях, но важен эмоциональный посыл, который несет действие. Самое главное, что, участвуя в подобных конкурсах, учащиеся лишнй раз убеждаются: энергосбережение – дело важное. Прочитывается в представленных на конкурс мероприятиях и патриотическая, я бы даже сказала, идеологическая составляющая.



## «Приятно видеть самостоятельность мышления»

Лидия Никифорова, проректор УО «Гомельский институт развития образования», также работала в жюри конкурса в прошлом году. Она отмечает интересные работы и задумки участников нынешнего финала:



– Приятно видеть самостоятельность мышления. Даже в тех работах, которые базируются на научных выкладках, видно приращение в виде самостоятельного исследования. Пусть маленького, но своего, с практико-ориентированными выводами. Мы прекрасно понимаем: сегодня, чтобы провести опыт, тоже нужны деньги. С этой точки зрения ценны проекты, в которых получают вторую жизнь старые, отслужившие предметы или приспособления.

Хотелось бы видеть в представленных материалах больше оригинальности, новых идей, меньше повторов. Ведь оригинальность художественных работ не зависит от финансирования. Чтоб это было содержательно, чтобы прослеживались взаимосвязи художественного вымысла и практики.

В отличие от прошлого года, в этом году очень сложно оценить системы обра-

зовательного процесса и информационно-пропагандистской работы. Как можно сравнивать работы специализированных учреждений профессионально-технического образования с работами учреждений общего среднего, дошкольного образования, у которых совершенно другие цели в образовательном процессе? У первых уровень по каким-то критериям должен быть гораздо выше. На такое же количество баллов «профтех» должен наработать гораздо больше, его результаты должны быть совершеннее и оригинальнее. Ведь у них гораздо выше возрастные способности, техническая обеспеченность и подготовка узких специалистов. В то время как в дошкольном учреждении тему энергосбережения «двигают» обычные увлеченные ею воспитатели. Хотя никто не спорит, что вопросам энергосбережения необходимо уделять внимание везде.

Возможно, что в будущем стоит производить сравнение в рамках одних и тех же возрастных категорий, одних и тех же типов учреждений. Например, учреждения общего и среднего образования пусть готовят художественные работы и культурно-зрелищные мероприятия, дошкольные учреждения – только рисунки и плакаты. Мне особенно нравится один из рисунков (называть его не буду): милая, хорошая идея – шарфик для дома и для его жителя. Сложно сравнивать также рисунки, выполненные акварелью либо карандашом, и работы с использованием компьютерной графики. Как оценить технику, посредством которой выражена идея?

Хотелось бы в рамках заключительного этапа «Энергомарафона-2015» обсудить формат следующего конкурса и расширить его рамки, включив туда и вопросы устойчивого развития. Может быть, мы тем самым сделаем новые открытия и поможем раскрыть новые таланты и умения учащихся и педагогов. ■

Д. Станюта

## В столовой появился пароконвектомат

В декабре 2015 года в соответствии с программой энергосбережения в локомотивном депо Витебск был установлен пароконвектомат ПКА-10-1/1ВМ.

Оборудование было установлено в столовой, в которой питаются машинисты, помощники машинистов, слесари по обслуживанию подвижного состава, служащие, ИТР депо, а также работники структурных подразделений Витебского узла.



Идея приобретения конвекционной печи, предназначенной для приготовления мяса, рыбы, запекания овощей, а также производства выпечки всевозможных кондитерских и хлебобулочных изделий в условиях столовой возникла в связи необходимостью снижения затрат и повышения качества выпускаемой продукции.

Внедрение пароконвектомата вывело на новый уровень обеспечение работников депо и его структурных подразделений широким ассортиментом кондитерских изделий и выпечки, качественное приготовление блюд из мяса и рыбы и других продуктов питания. Это, в свою очередь, способствует выполнению коллективного договора по обеспечению горячим питанием работников, занятых тяжелым физическим трудом.

Преимущества данной конструкции пароконвектомата ПКА-10-1/1ВМ по сравнению с обычным жарочным шкафом состоят в следующем. Температура потока теплоносителя на входе в рабочую камеру равномерна (приблизительно одинакова во всех точках) благодаря установке в нагнетательном канале турбулизующих пластин. Расположение турбулизующих пластин способствует снижению потерь тепла в окружающую среду, отклоняющие пластины на входе в рабочую камеру расположены так, что обеспечивают поступление воздушного потока на поверхность изделий под определенным углом (угол атаки), обуславливающим наиболее быстрый и равномерный нагрев изделий.

Благодаря указанным преимуществам, продолжительность разогрева шкафа сократилась на 15%, его производительность увеличилась на 17% при одновременном сокращении времени тепловой обработки на 10%.

Предполагаемая экономия электроэнергии в год составит 21,6 тыс. кВт·ч. По информации предприятия, за январь-февраль текущего года фактически сэкономлено 4,1 тыс. кВт·ч электроэнергии. Срок окупаемости данного мероприятия составляет два года. ■

**Е.В. Скоромный, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР**  
**А.А. Сманцер, главный энергетик Витебского локомотивного депо**

## Использование отходов зернопереработки для получения тепловой энергии



В Витебской области работают 6 ведущих предприятий мукомольной и комбикормовой промышленности. Они постоянно совершенствуются, осваивают современные технологии, позволяющие снижать себестоимость выпускаемой продукции. К данному направлению можно отнести использование зерновых отходов с целью выработки из них тепловой энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения. Стратегия использования зерноотходов позволяет сэкономить для предприятия значительное количество финансовых средств, в том числе и валютных, путем замещения покупного топлива отходами собственного производства.

В 2003 году по инициативе Департамента по энергоэффективности был проведен анализ, а затем были реализованы проекты по внедрению котельного оборудования для сжигания зерноотходов и выработки тепловой энергии на цели отопления и горячего водоснабжения на нескольких объектах Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в разных областях страны.

Так, в Витебской области на предприятиях данного профиля, там, где это технически возможно, успешно используются отходы зерна с целью выработки энергии для нужд отопления и ГВС. В период 2009–2015 годов на пяти объектах области были установлены котлы по сжиганию этих отходов. Наиболее адаптированным к такому виду топлива оказалось котельное оборудование производства литовской фирмы «KALVIS». По словам директора РУП «Лизненская хлебная база» Владимира Антоныкова, за время эксплуатации оборудования с 2011 года оно лишь один раз ремонтировалось по

причине выхода из строя системы подвижных колосниковых решеток. Один раз в год котел останавливается для чистки конвективных поверхностей. Только за 2015 год экономический эффект за счет замещения 120 т у.т. природного газа составил 614 млн рублей. Потребность в тепловой энергии на цели отопления и ГВС полностью обеспечивается котельной, работающей на отходах зернообработки. Аналогична ситуация и на других объектах области, где используются вышеназванные оборудование и вид топлива.

Опыт работы установленного оборудования показал высокую надежность в эксплуатации и экономическую эффективность использования зерноотходов в качестве топлива. В 2015 году на пяти предприятиях суммарно было использовано в качестве котельно-печного топлива 593 т у.т. зерноотходов, что позволило сэкономить 2660 млн рублей. На каждом из этих предприятий в год образуется примерно от 300 до 1000 тонн зерновых отходов. ■



**А.Е. Кравченко, начальник Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР**

## Строится солнечная электростанция



В Гродненской области продолжается работа по развитию сети энергоисточников с использованием возобновляемой энергии. ООО «ВетроВатт» начинает строительство солнечной электростанции суммарной мощностью 1,25 МВт в Новоградском районе. Ввод в действие солнечной электростанции позволит ежегодно вырабатывать порядка 1,14 млн кВт·ч «зеле-

ной» электроэнергии. Такого количества электроэнергии будет достаточно, чтобы обеспечить энергоснабжение всех 20 школ района. Ввод станции в эксплуатацию намечен на 2017 год.

За 2015 год в Гродненской области выработано 83,9 млн кВт·ч электрической энергии из возобновляемых источников, в т.ч. 1,1 млн кВт·ч за счет энергии солнца. ■

## Запланировано 137 крупных мероприятий по энергосбережению

Городской программой энергосбережения на текущий год предусмотрены 137 крупных мероприятий в 33 организациях города. Об этом сообщил в ходе совещания в Мингорисполкоме заместитель начальника Минского городского управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Дмитрий Кулак.

– Финансирование осуществляется из средств республиканского бюджета (18,5 млрд рублей), местного бюджета (233,2 млрд рублей), иных источников (1,3 трлн рублей). На 2016 год Минску установлен показатель по энергосбережению на уровне минус 4,5%, – сказал Д. Кулак.

Он также добавил, что в первом квартале нынешнего года запланированы 15 мероприятий, которые должны привести к экономии не менее 30 тыс. тонн условного топлива. Среди них – строительство мини-ТЭЦ (ул. Калиновского, 4); внедрение новой технологии производства железобетонных изделий в

ОАО «МАПИД», мероприятия на ряде промышленных предприятий.

Повышать энергоэффективность продолжат и в столичном жилфонде. Как сообщил главный инженер ГО «Минское городское жилищное хозяйство» Игорь Гончарик, на 2016 год запланированы 14 мероприятий на сумму 102 млрд рублей. Ожидаемый экономический эффект – 6 787 т у.т.

В частности, приобретение и установка 46 энергоэффективных теплообменников поз-

волит сберечь 855 т у.т. От установки и замены систем автоматического регулирования подачи тепла в жилых домах ожидается экономия 241 т у.т.

По данным Минского городского управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов, за прошедшие пять лет столица сэкономила 1,308 млн т у.т., или 283 млн долларов в денежном эквиваленте. ■

Агентство «Минск-Новости»



## Система АСКУЭ на Витебском приборостроительном заводе

В 4 квартале 2015 года с целью анализа и последующей выработки эффективной энергосберегающей политики в ОАО «Витебский приборостроительный завод» была внедрена автоматизированная система для контроля и учета электроэнергии на объектах производственного назначения.

Финансирование проекта осуществлялось за счет собственных средств предприятия. Затраты на его реализацию составили 91,3 млн рублей.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения системы АСКУЭ составит 28 т у.т. в год. Срок окупаемости энергосберегающего мероприятия – 1 год. ■

## ЖКХ Минской области нацелено на повышение эффективности

Генеральный директор ГО «ЖКХ Минской области» Станислав Смольский сообщил, что в 2015 году система жилищно-коммунального хозяйства региона выполнила большинство доведенных показателей. Станислав Смольский также отметил, что перевыполнение целевого показателя по энергосбережению, который составил минус 7,8% при задании минус 7,5%, привело к большей экономии топливно-энергетических ресурсов. Говоря о тех заданиях, которые не удалось выполнить в прошлом году, он выделил строительство теплоисточников на местных видах топлива, объяснив это невозможностью изыскания необходимых средств.

Станислав Смольский также рассказал о предприятиях ЖКХ районов, которые достигли в 2015 году лучших результатов работы. Среди многопрофильных первое место заняло предприятие Молодечненского района, второе – Дзержинского района, третье – Мядельского района. В тройку лучших водоканалов вошли Вилейский, Солигорский и Борисовский. Лучших показателей среди специализированных предприятий достигло ГДЗУП «Экокомплекс» (Солигорск). ■

БЕЛТА

# СОВРЕМЕННЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ СЧЕТЧИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ КВАРТИРНОГО УЧЕТА

Основой эффективного энергосбережения является точный учет потребления тепловой энергии объектами жилищного фонда, в частности, каждой отдельной квартирой.

В настоящее время при учете тепловой энергии в бытовом секторе наиболее массовое применение находят счетчики с тахометрическим преобразователем расхода (крыльчатые), основным критерием выбора которых является низкая цена и соответствующая цене эксплуатации характеристики.

При подборе прибора учета одним из критериев является экономический эффект от использования. При его определении принимают во внимание структуру затрат на приобретение и последующую эксплуатацию

крыльчатых теплосчетчиков сопоставима у разных производителей.

Конкурентное преимущество приборов учета тепла формируется в большей степени по стоимости эксплуатации (Цп), которую производители по понятным причинам скрывают, т.к. эксплуатационные расходы при использовании крыльчатых счетчиков высоки и значительно превышают затраты на эксплуатацию ультразвуковых счетчиков.

Отсутствие эксплуатационных расходов и высокий экономический эффект применения ультразвуковых счетчиков тепла основаны на следующих преимуществах:

## Преимущество 1

**Высокая точность измерения даже при очень малом расходе.**

Энергоэффективное жилье невозможно без качественной гидравлической балансировки стояков и квартирного регулирования с использованием термостатических клапанов и головок. Термостатическая арматура задает низкие нагрузки и малый поток теплоносителя, что затрудняет работу крыльчатым расходомерам и приводит к искажению показаний учета.

Лучший порог чувствительности и минимальный расход  $q_i$  дают ощутимый экономический эффект. На примере типового многоэтажного 272-квартирного жилого дома, оборудованного ультразвуковыми теплосчетчиками с динамическим диапазоном 1:100 и минимальным расходом 0,006 м³/час, про-

иллюстрируем экономическую целесообразность выбора ультразвуковых счетчиков тепловой энергии.

По результатам анализа показаний ультразвуковых приборов индивидуального учета тепла оказалось, что в жилом доме 63 квартиры (23% от общего количества) имеют мгновенный расход менее 24 литров в час (что в среднем по 63 квартирам составляет 17,64 л/ч в диапазоне от 8 до 23 л/ч), следовательно, накопленная энергия теплопотребления таких квартир не будет учитываться крыльчатым счетчиком тепла, установленным вместо ультразвукового, (т.к. крыльчатый счетчик будет работать за пределами нормируемого метрологического диапазона).

Для расчета тепловой энергии, не учтенной этими квартирами, воспользуемся формулой  $Q = (C \times \rho / 3600) \times V \times \Delta T$ , где  $C$  – теплоемкость = 4,187 кДж/(кг К);  $\rho$  – плотность теплоносителя = 1000 кг/м³;  $V$  – объем теплоносителя, м³/ч;  $\Delta T$  – разница температур = 25°C.

Используя среднее значение неучтенного объема теплоносителя ( $V=17,64$  л/ч), получаем, что в сутки один крыльчатый теплосчетчик не учитывает количество тепловой энергии, равное  $Q_{кв} = 0,011$  Гкал, итого в месяц (30 дней)  $Q_{ум} = 0,33$  Гкал. Таким образом, общее количество энергии, не учтенной крыльчатыми приборами, установленными в 63-х квартирах, по итогам месяца составит 20,46 Гкал.

В сравнении с общедомовым потреблением, равным 224 Гкал, индивидуальные крыльчатые счетчики недосчитают 10%. Если превести энергию в сумму к оплате, по текущему тарифу (действующему на основании следующих документов: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 5 января 2016 года №3 и постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20 января 2016 г. № 32), обеспечивающему полное возмещение обоснованных затрат на тепловую энергию, то недоучет составит 854 710 рублей x 20,46 Гкал = 17,487 млн рублей в месяц.

В целом за один отопительный сезон такой многоквартирный жилой дом, если он оборудован крыльчатыми квартирными счетчиками тепла, «недоучитывает» тепловой энергии на сумму более 122 млн рублей. Указанная сумма отражается в итоговом групповом потреблении дома и расписывается в жироки каждого жильца пропорционально площади квартир или по среднему потреблению. Следовательно, квартиросъемщики, у которых большое потребление теплоносителя (более минимального расхода соответствующего прибора), доплачивают за тех, кто «закрывает батареи».



прибора. Стоимость приобретения складывается из двух составляющих:

1) Ц<sub>е</sub> = Единовременные затраты = цена прибора + услуги монтажа

2) Ц<sub>п</sub> = Постоянные затраты = (наладка + эксплуатационные расходы) x Время

Единовременные затраты (Ц<sub>е</sub>) являются важным, но не ключевым критерием в настоящее время, поскольку средняя цена по рынку крыль-

**Таблица сравнения основных технических характеристик ультразвуковых и крыльчатых теплосчетчиков**

Тип прибора	Порог чувствительности, м³/час	Минимальный расход $q_i$ , м³/час	Потеря давления на приборе $q_p$ , мбар	Метрологический диапазон
Цельсиус, крыльчатый	н/д	0,024	250	1:25
Сенсоник II, крыльчатый	н/д	0,024	160	1:25
Струмень ТС-05К, крыльчатый	н/д	0,012	250	1:50
Ф-Прибор T230, ультразвук	0,003	0,006	75	1:100

Таким образом, при использовании ультразвуковых индивидуальных приборов учета тепла возникает социальный фактор прозрачности расчетов, при котором каждый квартиросъемщик (потребитель) платит только за себя. Иначе при расчете теплоснабжения с использованием данных, снятых с крыльчатых индивидуальных приборов учета тепла, потребитель платит за себя и за других. Возникает резонный вопрос: готовы ли мы платить за других и с какой целью?

**Преимущество 2**

**Стабильность измерения во времени, отсутствие влияния загрязнений на канал измерения.**

В процессе эксплуатации крыльчатые теплосчетчики подвержены влиянию внешних воздействий и качества теплоносителя.

Высокая чувствительность к скачкам давления и загрязнению приводит к быстрому износу движущихся частей, что оказывает непосредственное влияние на точность и стабильность метрологических характеристик приборов и, как следствие, к выходу из нормируемого класса точности. С одной стороны, это ведет к некорректным взаиморасчетам (неучтенные потребители и/или потребители с заниженными показаниями), с другой – к повышенным затратам на ремонт и обслуживание.

Повсеместное использование алюминиевых радиаторов в паре с латунными фитингами приводит к коррозированию алюминия. Проведенные на базе аккредитованной химической межсистемной лаборатории контроля металла и сварки ОАО «Белэнергоремналадка» испытания воды и осадков на деталях водомера, взятых из системы отопления жилого дома одного из спальных районов города Минска, подтверждают факт наличия коррозии алюминиевых радиаторов. Согласно протоколу испытаний осадок на деталях водомеров в основном состоит из окиси алюминия в количестве 48,8% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и окиси железа в количестве 24% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, вместе с тем уровень pH составляет 10,05 (при норме по СТП 34.20.501, равной 8,3–9,5).

«Прилипая» к деталям крыльчатого водомера (магнитной муфте), окиси алюминия и железа останавливают ее вращение, и такой прибор перестает работать.

Новый компактный ультразвуковой теплосчетчик T230 не подвержен влиянию загрязнений канала измерения из-за примесей в теплоносителе, т.к. конструкция измерительного канала не содержит движущихся частей. Таким образом гарантируется сохранность работоспособности и неизменность метрологических характеристик в течение всего срока службы прибора.

**Преимущество 3**

**Удобство монтажа и наладки.**

Счетчик может устанавливаться в любом положении и не требует участков стабилизации потока. Съёмный блок вычислителя с большим цифровым табло позволяет производить монтаж расходомера отдельно от первичного преобразователя расхода.

**Таблица влияния факторов среды на принцип измерения**

Факторы, влияющие на измерение расхода	Тахометрический, крыльчатый	Электромагнитный	Ультразвуковой
Химический состав (pH)	не влияет	влияет	не влияет
Удельная проводимость	не влияет	влияет	не влияет
Ферромагнитный осадок, окиси алюминия и железа (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	влияет	влияет	не влияет
Осадок солей кальция	влияет	влияет	не влияет
Плохое заземление	не влияет	влияет	не влияет
Электромагнит	влияет	влияет	не влияет
Износ движущихся частей	влияет	не влияет	не влияет

Батарейное питание обеспечивает работу теплосчетчика в течение 11 лет. Отсутствует необходимость в проведении электромонтажных работ.

Благодаря композитному корпусу, армированному стекловолокном, существенно снижен вес (практически в три раза от латунных аналогов), что уменьшает нагрузку на трубы, например, из сшитого полиэтилена всех исполнений (PE-Xc/AL/PE и/или PE-Xc) и сокращает затраты на монтажные работы.

Многофункциональный дисплей индуцирует монтажнику информацию об ошибочном монтаже как расходомера, так и термопреобразователей сопротивления.

**Преимущество 4**

**Наличие встроенных беспроводных цифровых интерфейсов, возможность интеграции в любые системы АСКУЭ.**

Для обеспечения оперативного контроля за учетом тепловой энергии теплосчетчик T230 оборудован встроенными модулями дистанционного съема (M-BUS, Радио-M-BUS на частоте 868 МГц, оптопорт).

Наличие цифрового интерфейса позволяет производить дистанционный сбор данных, осуществлять оперативный контроль технического состояния прибора, а также вести в реальном масштабе времени мониторинг работы системы отопления в целом по объекту, автоматически создавать ведомости теплоснабжения к расчетной дате или по запросу.

Наличие стандартных средств хранения и отображения информации (например, Microsoft Excel) позволяет эксплуатировать системы АСКУЭ без дополнительных затрат.

Открытый стандартный протокол передачи данных позволяет собирать и передавать данные с прибора в уже существующие стандартные системы сбора, SCADA-системы или разработать собственную систему сбора данных.

Готовое сервисное и абонентское программное обеспечение на платформе Android для мобильных устройств обеспечивает оперативный контроль и учет.

**Основные преимущества и характеристики прибора:**

- Отсутствие износа первичного преобразователя расхода за счет отсутствия подвижных частей.

**Технические характеристики**

Наименование параметра	Значения расходов в зависимости от DN			
	15	20	25	32
Номинальный диаметр DN	15	20	25	32
Максимальный расход q <sub>s</sub> , м <sup>3</sup> /ч	1,2	3,0	3,0	5,0
Постоянный расход q <sub>p</sub> , м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5	1,5	2,5
Отношение постоянного значения расхода к минимальному расходу q <sub>p</sub> /q <sub>i</sub>	100	100	100	100
Минимальный расход q <sub>i</sub> , м <sup>3</sup> /ч	0,006	0,015	0,015	0,025

- Стабильность метрологических характеристик на протяжении всего срока службы – не менее 15 лет.

- Нечувствительность к загрязнению за счет автоматической корректировки (усиления) ультразвукового сигнала.

- Самодиагностика, включая диагностику загрязнения измерительного канала преобразователя расхода с заблаговременным предупреждением и регистрацией даты начала процесса загрязнения.

- Класс точности 2 по EN143 4 (СТБ EN 1434).
- Метрологический диапазон измерений по расходу 1:100.

- Динамический диапазон измерений 1:1000.
- Перегрузочная способность до 2xQ ном. в постоянном режиме.

- Низкие потери давления во всем диапазоне расхода до 2xQ ном.

- Оптимальные условия монтажа – положение при встраивании произвольное (горизонтально, вертикально или под углом).

- Зоны стабилизации до и после счетчика не требуются.

- Оптический интерфейс.

- Интерфейс для дистанционного считывания (wireless M-BUS). ■



220141, Минск, Беларусь  
ул. Ф. Скорины, 54А, пом. 15, к. 309  
Тел./факс (017) 265-78-79  
Тел. 375 (29) 683 91 94, 375 (29) 683 91 95  
E-mail: info@f-pribor.by  
[www.f-pribor.by](http://www.f-pribor.by)

# ТОРФ: ИЗ БОЛОТА К ИННОВАЦИЯМ



Дешевеющая нефть не только трясет финансовые рынки, но и создает новые стимулы для использования других видов энергоносителей. Так, в Беларуси власти решили обратить особое внимание на торф. Правительство постановлением от 30.12.2015 № 1111 утвердило Стратегию по сохранению и рациональному (устойчивому) использованию торфяников. Но для ее воплощения в жизнь нужны новые технологии и инвестиции.

В республике ежегодно добывается около 3 млн тонн торфа. Его доля в энергобалансе страны составляет 2–3%, а в местных видах топлива (включающих нефть, попутный газ и древесину) – порядка 15%. Крупными потребителями торфа в Беларуси являются, например, Жодинская ТЭЦ, Бобруйская ТЭЦ-1, Ре-

чицкая ТЭЦ, Осиповичская мини-ТЭЦ. Также он широко используется как коммунально-бытовое топливо в сельской местности, школах, больницах, котельных ЖКХ в ряде райцентров.

Беларусь – мировой лидер по производству топливных брикетов (по объему добычи уступает лишь Финляндии и

Ирландии). В 2011–2015 годах их ежегодно производилось по 0,82–1,36 млн тонн в год. Однако за пятилетку рентабельность торфяной промышленности снизилась с 10% до 0,7%. Это в значительной мере связано с ситуацией на мировых энергетических рынках.

Пока нефть оставалась дорогой, поддерживались высокие цены и на энергетический уголь. Выгодной альтернативой ему для некоторых европейских потребителей были белорусские торфобрикеты. С падением мировых цен на нефть произошло беспрецедентное снижение потребления угля, цены на который тоже существенно сократились – ниже 50 USD/т, а при поставках в ни-

дерландские порты – до 44 USD/т. Раньше на таком же уровне держались цены на белорусские топливные брикеты из торфа. Но их калорийность почти вдвое ниже, чем энергетического угля: 3500 ккал/кг против 6100 ккал/кг. Естественно, цены на торф и спрос на него заметно упали.

Согласно прогнозу Bloomberg Intelligence, избыток энергетического угля на мировом рынке в 2016 г. составит 118 млн т, что почти втрое выше, чем в 2013 г. Соответственно, и в дальнейшем можно ожидать падения цен на уголь, а следом – на торф. Для белорусской торфяной промышленности это означает резкое снижение экспортных доходов.

Проблемы ожидаются и на внутреннем рынке. Ранее на реализацию Государственной программы «Торф» на 2008–2010 годы и на период до 2020 года, утв. постановлением Совмина от 23.01.2008 № 94, было направлено из разных источников более 1,46 трлн Br. Программа была ориентирована, прежде всего, на нужды энергетики. Поэтому финансировалось, в первую очередь, увеличение мощностей по выпуску топливных брикетов.

В результате производственная мощность торфяной промышленности выросла до 1,4 млн т торфобрикетов, однако теперь на такие объемы нет спроса, в т.ч. внутреннего. Его спад обусловлен уменьшением численности сельского населения, продолжающейся газификацией населенных пунктов. Сказываются и теп-

лые зимы. Поэтому в прошлом году ряд организаций был вынужден сократить производство.

Не избежали этой тенденции торфозаводы «Дитва», «Лидский», которые в текущем году будут участниками эксперимента по замещению топлива в цементной промышленности. Еще в 2014 г.

по инициативе Минстройархитектуры были разработаны технология и проектная документация на автоматизированные линии по сжиганию торфобрикетов вместо каменного угля на ОАО «Кричевцементно-шифер» и «Белорусский цементный завод». В декабре 2015 г. началась их эксплуатация. Также в конце прошлого года была запущена в работу первая очередь проекта по использованию сушеного измельченного торфа в ОАО «Красносельскстройматериалы».

Предполагается, что цементная промышленность будет закупать до 160 тыс. т топливного торфа ежегодно. О результатах эксперимента можно будет судить лишь после подведения итогов года. По мнению начальника отдела энергосбережения Минстройархитектуры Сергея Никитина, в долгосрочной перспективе судьба проекта топливозамещения в цементной отрасли во многом будет зависеть от сохранения

конкурентно низких цен на торфобрикет по сравнению с другими видами топлива.

Ученые НАН Беларуси, участвовавшие в разработке Стратегии по сохранению и рациональному (устойчивому) использованию торфяников, считают необходимым проводить глубокую комплексную перера-

ботку торфяного сырья. Как пояснил главный научный сотрудник Института природопользования, академик Иван Лиштван, нужно производить из торфа с применением современных технологий новые виды продукции. Это могут быть, в частности, активированный уголь, гранулированные органико-минеральные удобрения, средства защиты

растений, биологически активные вещества, кормовые добавки для животноводства, медицинские препараты. Данная продукция, в отличие от топливных брикетов, имеет высокую добавленную стоимость, и ее выпуск поднял бы отрасль на качественно новый уровень. В НАН Беларуси уже разработан проект завода по глубокой переработке торфа с размещением в Минской области. Надо лишь изыскать на его реализацию 31 млн USD. Срок окупаемости таких инвестиций – 4 года. ■

Иван Михалевич,  
«Экономическая газета»

В НАН Беларуси уже разработан проект завода по глубокой переработке торфа с размещением в Минской области. Надо лишь изыскать на его реализацию 31 млн USD. Срок окупаемости таких инвестиций – 4 года.

«Иста Митеринг Сервис» • 220034, г. Минск, ул. З. Бядули, 12  
тел.: (017)294-3311, 293-6849, 283-6858; факс: (017)293-0569  
e-mail: minsk@ista.by • http://www.ista.by  
отдел расчетов: (017)290-5667 (-68) • e-mail: billing@ista.by



- 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», «Петтинароли»: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник II» с расходом теплоносителя от 0,6 до 2,5 м<sup>3</sup>/ч с возможностью удаленного сбора информации.
- Запорно-регулирующая арматура: шаровые краны, радиаторные вентили, задвижки, фильтры, компенсаторы, обратные клапаны и т.д.
- Насосное оборудование «Грундфос», «Вортекс».

✓ **Нормирование расходов ТЭР**  
(расчет, корректировка, сопровождение)

✓ **Тепловизионное обследование**  
(сооружений, оборудования)

✓ **Составление энергетического**  
(теплоэнергетического) **паспорта зданий**

✓ **ТЭО вариантов теплоснабжения**  
(расчет, сопровождение)

✓ **Составление экологического**  
**паспорта организации**

Частное предприятие  
**«Альтернативный вариант»**

Работаем по всей стране

212013, г. Могилев,  
Славгородское шоссе,  
30/в

8 (029) 305-00-59,  
факс 8 (0222) 78-02-72  
e-mail: alvariant@mail.ru

1–31

марта  
2016 года

В информационном центре (к. 607) Республиканской научно-технической библиотеки (РНТБ) на постоянно действующей выставке по энерго- и ресурсосбережению представлена новая тематическая экспозиция «Энергосбережение на предприятиях ЖКХ и направления его совершенствования». В экспозиции доступен широкий спектр свежих номеров журналов по энергетике, экологии, экономике, в т.ч. журнала «Энергоэффективность».

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

29 марта –  
1 апреля  
2016 года

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



«Вода и тепло-2016» – 18-я международная специализированная выставка.

Организатор УП «Экспофорум»

Тел. (+375 17) 314 34 30

E-mail: alexdas@expoforum.by

www.expoforum.by

1–3

апреля  
2016 года

Дармштадт, Германия

Baumesse Darmstadt 2016 – выставка строительства, дизайна интерьеров, энергосберегающих технологий.

Строительная техника и материалы, окна и двери, отопление

и вентиляция, напольные покрытия, освещение, инженерные сети, системы энергосбережения, возобновляемые источники энергии.  
[bauen.baumesse.de/darmstadt](http://bauen.baumesse.de/darmstadt)

6–9

апреля  
2016 года

Братислава, Словакия

Racioenergia 2016 – Международная выставка рационализации электропотребления.

Новые технологии и продукты экономного потребления электроэнергии; автоматизация производства; измерительные системы; энергосбережение; энергообеспечение; выработка тепловой и электрической энергии; передача и распределение энергии; электротехника и промышленная электроника; промышленная арматура; двигатели; сжатый воздух.

[www.incheba.sk/vystavy/coneco-10082.html?page\\_id=10082](http://www.incheba.sk/vystavy/coneco-10082.html?page_id=10082)

8–10

апреля  
2016 года

Дортмунд, Германия

BauMesse NRW 2016 – специализированная выставка строительных технологий, экологического строительства и недвижимости.

В фокусе выставки BauMesse NRW – рациональное использование ресурсов. На выставке будут представлены гелиоустановки, экологически чистые материалы и устройства для преобразования световой или солнечной энергии в электроэнергию. Также экспонируется внутреннее оснащение помещений: свет, фурнитура, интерьер; оборудование отопления и вентиляции.

[www.baumessenrw.de](http://www.baumessenrw.de)

12–15

апреля  
2016 года

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

Международные специализированные выставки «Белорусская строительная неделя-2016», «Белкоммунтех-2016», «Цветы. Семена. Сад. Огород» и международные специализированные салоны «Ландшафт. Коттедж. Интерьер» и «Деревянное и загородное строительство».

Выставки охватывают такие тематические направления, как окна, двери, крыши, строительные материалы и продукция, сантехническое оборудование, инструменты и вентиляция, оборудование строительной площадки, подъемно-транспортное оборудование, наружное благоустройство, дизайн интерьера и ландшафтный дизайн.

Экспозиция выставки «Белкоммунтех» продемонстрирует имеющийся потенциал дорожно-коммунального хозяйства, энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии, технику, оборудование и приборы, внедрение в производство которых способствует решению многих экономических проблем в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Организатор ЗАО «МинскЭкспо»

Тел./ф. +375-17 327-35-11

E-mail: [bsn@minskexpo.com](mailto:bsn@minskexpo.com)

14–16

апреля  
2016 года

Падуа, Италия

Elettromondo 2016 – Международная выставка проектирования электрических сетей.

Распределенные электросети, освещение, фотовольтаика, климатическое оборудование, промышленная автоматизация.

[www.eventoelettromondo.it](http://www.eventoelettromondo.it)

15

апреля  
2016 года

День экологических знаний



18–19

апреля  
2016 года

Москва, ул. Новый Арбат,  
д. 36/9

«ТЭК России в XXI веке» – XIV Московский международный энергетический форум и выставка.

Главной целью форума можно обозначить поиск и выработку согласованных подходов к формированию новой архитектуры мирового энергетического сотрудничества, призванной обеспечить глобальную энергетическую безопасность, гарантии интересов и справедливое распределение рисков между производителями, транзитерами и потребителями энергоресурсов, а также доступ к энергетике всего человечества.

В рамках выставки «ТЭК России в XXI веке» свои экспозиции представят крупнейшие энергетические компании с презентацией инновационных проектов, а также проектов, направленных на реализацию корпоративной экологической политики.

Тел./факс: +7 (495) 664-24-18

[www.mief-tek.com](http://www.mief-tek.com)

25–29

апреля  
2016 года

Ганновер, Германия

Hannover Messe 2016 – Международная выставка промышленного оборудования, технологий и материалов.

В 2016 году промежуточные итоги перехода к умным производственным технологиям рассматриваются в рамках темы Hannover Messe «Комплексные отрасли промышленности – откройте для себя новые решения». Ганноверская ярмарка 2016 года строится вокруг пяти направлений: промышленная автоматизация, робототехника и цифровые фабрики; промышленное снабжение; энергетика и интеллектуальные электросети; защита окружающей среды и ресурсосбережение; научные исследования и новые технологии.

[www.hannovermesse.de](http://www.hannovermesse.de)



# Белорусский [www.promforum.by](http://www.promforum.by) промышленный форум

## Международный выставочный проект

Проводится под патронажем  
Правительства Республики Беларусь

**3–6 мая 2016**

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



### МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ

#### **ПРОМЭКСПО – СОВРЕМЕННЫЙ ЗАВОД**

оборудование, инструменты и материалы для оснащения промышленных предприятий. Промышленная продукция

#### **ПРОМЭНЕРГО**

энергетическое и электротехническое оборудование для промышленности

#### **ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ**

энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии, оборудование и материалы, технологии охраны окружающей среды

#### **НАУКА И ИННОВАЦИИ**

научные разработки и передовые технологии для промышленности.  
Инновационная продукция

Международный симпозиум «Технологии. Оборудование. Качество»

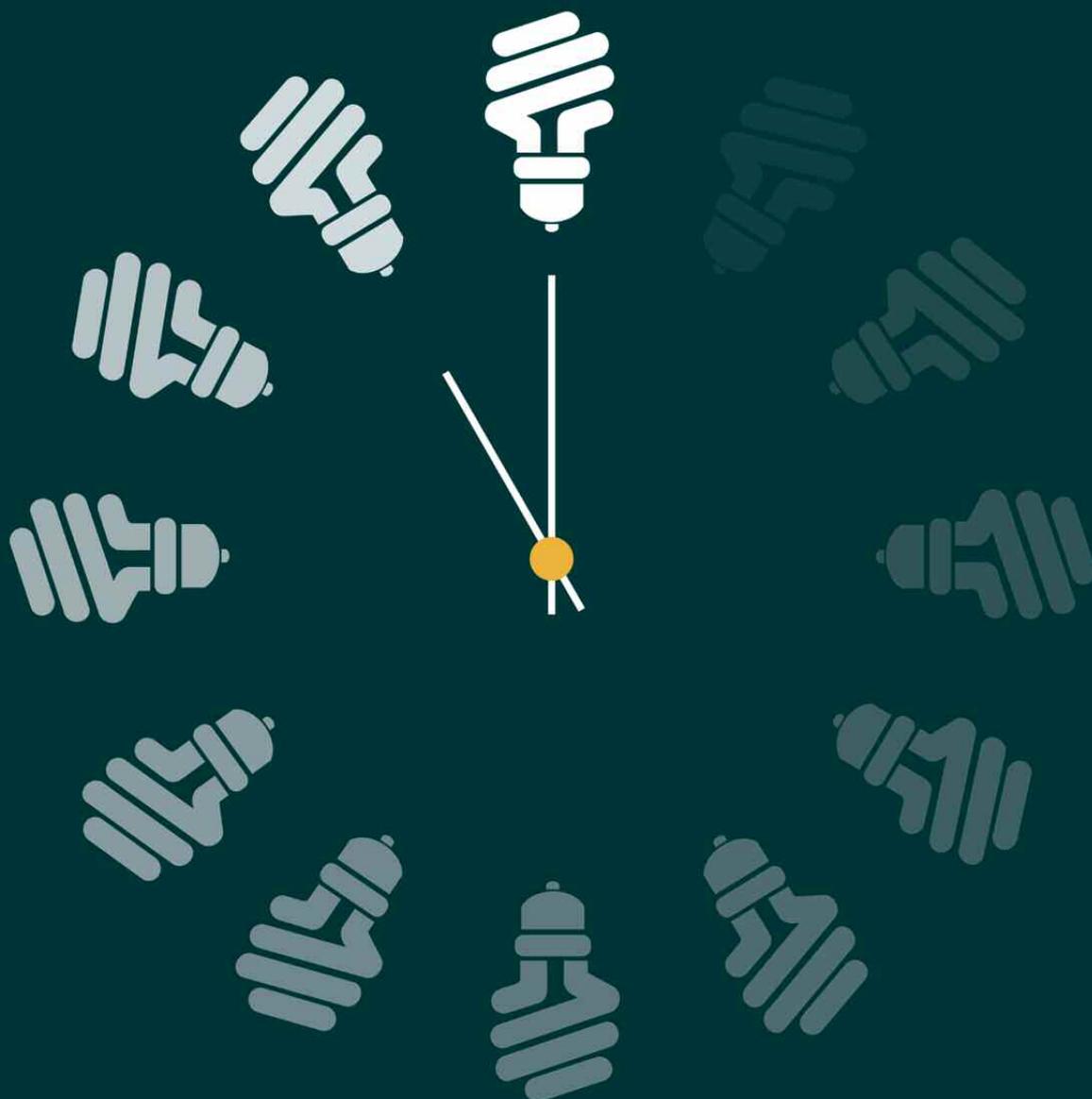
Международный конкурс энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий и оборудования

Конкурс сварщиков Беларуси с международным участием



**ЭКСПОФОРУМ**  
[www.expoforum.BY](http://www.expoforum.BY)

тел./факс: (+375 17) 314 34 35, 314 34 30  
e-mail: [pva@expoforum.by](mailto:pva@expoforum.by), [sharko@expoforum.by](mailto:sharko@expoforum.by)  
Унитарное предприятие Экспофорум, УНН 100702781



# ВРЕМЯ! ЭКОНОМИТЬ ■

Энергосберегающие лампы экономят около 75% электроэнергии