

ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Освещение без расточительности

Ночь, улица,
фонарь по-венски

Стр. **14**

«ENERSTENA» –
эффективный ключ
к «зеленому» теплу

Стр. **34**

Энергосберегающий
кислородный коктейль
«Криона»

Стр. **38**

Все о новой форме
4-энергосбережение
(Госстандарт)

Стр. **47**

Автономное освещение на основе солнечных модулей

Автономные системы освещения на базе солнечных модулей – оптимальное решение проблем, связанных с отсутствием возможности подключения электричества.

Наиболее часто автономные системы освещения на базе солнечных модулей применяются для освещения территорий, дорог, тротуаров и других объектов.

Аккумулятор сохраняет заряд в течение нескольких пасмурных дней, что позволяет применять автономные системы освещения практически повсеместно. Система освещения на солнечных батареях является полностью автономной, необслуживаемой системой со сроком службы основного оборудования свыше 20–25 лет.

Компания «Главэнерго» предлагает полный спектр возможных автономных систем на базе солнечных модулей различных модификаций для садово-паркового и уличного освещения, для загородного дома, дачи, коттеджа. Наши системы освещения имеют низкое энергопотребление, надежны, позволяют реализовать архитектурное или ландшафтное освещение на самом высоком уровне и способны удовлетворить требования самого взыскательного клиента. Они разработаны с учетом климатических особенностей эксплуатации в Беларуси.

При отсутствии солнца полностью заряженная аккумуляторная батарея обеспечивает автономную работу системы в течение срока до трех суток. Отличительная особенность автономных систем – удобство их применения. Затраты на их установку и эксплуатацию снижают отсутствие необходимости прокладки кабелей электропитания.

Вы можете приобрести автономную систе-

му освещения с датчиком движения или датчиком «день/ночь». Система с датчиком движения используется для наружного уличного освещения, когда при обнаружении движения светильник с датчиком загорается автоматически. Это позволяет не только снизить энергопотребление, но и обеспечить безопасность объекта. Датчики «день/ночь» обеспечивают автоматическое включение садовых фонарей или других осветительных приборов при наступлении темноты.

Специалисты компании «Главэнерго» помогут вам подобрать современные системы освещения, которые идеально впишутся в окружающее пространство, сделают освещение не только функциональным, но и эстетичным, стильным и современным. Наша компания имеет большой опыт в реализации, проектировании, монтаже подобных систем и будет рада использовать его при решении ваших задач.

Стандартный комплект автономной системы освещения на базе солнечных модулей включает 6 основных составляющих:

- ☐ Светодиодный светильник
- ☐ Солнечный модуль
- ☐ Опора освещения
- ☐ Комплект аккумуляторных батарей
- ☐ Контроллер заряда АКБ
- ☐ Комплект кабелей



Наша компания является дилером:

- ☐ **MG AB Precizika (Литва)** – европейский производитель солнечных модулей;
- ☐ **Diehl AKO Stiftung & Co. KG (Германия)** – производитель инверторов;
- ☐ **HIS Renewables GmbH (Германия)** – производитель кабельной продукции.

Тесно сотрудничаем с:

- ☐ **Aktiv Solar (Украина)** – компанией, построившей самые мощные в мире солнечные станции.
- ☐ **AG Phocos** – мировым лидером по производству контроллеров.
- ☐ **Deutsche EXIDE GmbH** – мировым лидером по производству аккумуляторов.



Офис компании располагается по адресу:

223125, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Мележа, 1а, офис 117

Телефон/факс: +375 17 261-91-95, +375 33 333-33-33

E-mail: glawenergo@gmail.com

glawenergo.by



ГЛАВНАЯ ЭНЕРГИЯ – БЕСПЛАТНАЯ ЭНЕРГИЯ





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

3 (185) март 2013

Учредители:

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

Редакция:

Редактор Д.А. Станюта
Верстка В.Н. Герасименко
Корреспондент В.И. Шайтар
Подписка и распространение Ж.А. Мацко
Реклама Ю.В. Ласовская

Редакционный совет:

Л.В. Шенец, к.т.н., начальник управления по энергосбережению, экологии и контролю за использованием газа ОАО «Белтрансгаз», 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 БОНОСТМ, иностранный член РААСН

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

С.П. Кундас, д.т.н., профессор, ректор МГЭУ им. Д. Сахарова

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. Седнин, 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., заместитель директора РУП «БелНИПИэнергопром»

Издатель:

Инвестиционно-консультационное республиканское унитарное предприятие «Белинвестэнерго-сбережение»

Адрес редакции: 220037, г. Минск, ул. Долгобродская, 12/2.
Тел.: (017) 299-56-91
Факс: (017) 245-82-61
E-mail: uvic2003@mail.ru
Цена свободная.

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. ЛП №02330/0552745 от 25.02.2009.

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная, бумага мелованная.

Подписано в печать 22.03.2013. Заказ 1735. Тираж 1380 экз.

Уважаемые читатели,

в этом номере мы поговорим о критериях и примерах энергоэффективности в строительстве и в наружном освещении, при сжигании биомассы и при использовании возобновляемых источников энергии, а также в промышленном химическом производстве. Вы также узнаете, почему активно развивает собственные энергогенерирующие мощности концерн «Белнефтехим».

По мнению руководства концерна «Белнефтехим», самый проблемный вопрос, который сегодня сдерживает инвестиционный процесс, – это высокие тарифы на электроэнергию. Именно они не позволяют концерну выйти на приемлемые сроки окупаемости новых производств. Энергетическая отрасль нашей страны, несмотря на относительно дешевый импортный природный газ, принуждает промышленность работать по тарифам выше мирового уровня, считают в концерне. А мне вспомнилось, как первый вице-премьер В.И. Семашко еще на Белорусском промышленном форуме в мае прошлого года отмечал, что «мы подошли к критическому уровню тарифов», который не позволяет предприятиям получать прибыль.

В то же время, тарифы, по которым оплачивается уличное освещение, главный инженер «Мингорсвета» считает сравнительно низкими. Существующая тарифная ставка, по его мнению, не стимулирует более широкое применение светодиодных ламп в Беларуси. Видимо, поэтому освещение улиц наших городов можно сравнить с освещением в разных комнатах довольно старой квартиры: в прихожей горит лампа накаливания, в коридоре – люминесцентные лампы, в новом кухонном гарнитуре, в порядке эксперимента, сияют светодиоды. Что ж, будем считать это еще одним подтверждением тому, что все в мире относительно и все меняется.

Редактор Дмитрий Станюта



СОДЕРЖАНИЕ

Официально

2 НОВЫЙ ЗАЙМ МБРР НА ЦЕЛИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Энергосмесь

2 ГОТОВИТСЯ ПРОГРАММА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА и другие новости

Политика энергосбережения

6 У СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ – НЕ ТОЛЬКО ТЕПЛЕЕ, НО И СВЕТЛЕЕ - «Актуальный микрофон» с В.Ф. Акушко и Н.А. Дроздовым

ТЕМА НОМЕРА: Энергосберегающее освещение

9 LED EL: ОСВЕЩАЯ ТЕМНЫЕ УГЛЫ

10 ДА БУДЕТ СВЕТ! НАРУЖНЫЙ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ

11 СДЕРЖИВАЮЩИЕ ФАКТОРЫ – ВЫСОКАЯ ЦЕНА И НИЗКИЕ ЭНЕРГОТАРИФЫ

12 «РЕЦЕПТЫ» ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СЕТЯХ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ
Г.Г. Макаренков, РУП «Главгосстройэкспертиза»

Зарубежный опыт

14 ОБЩЕСТВЕННОЕ УЛИЧНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ В АВСТРИИ: ЭВОЛЮЦИЯ И НОРМАТИВНАЯ БАЗА Бернд Шэлпи, Австрийское энергетическое агентство

26 ЖКХ ПО-НЕМЕЦКИ О. Лашкевич

Энергосбережение в строительстве

17 НОВЫЙ ПРОЕКТ ПРООН/ГЭФ: ОПРЕДЕЛЕНА ПЛОЩАДКА ДЛЯ ПИЛОТНОГО ДОМА В ГРОДНО

18 ВТОРОЙ МИЛЛИОН КВАДРАТНЫХ МЕТРОВ: КАК ЗАИНТЕРЕСОВАТЬ ЗАСТРОЙЩИКОВ И ЖИЛЬЦОВ? В. Шайтар

21 ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЗДАНИЯХ С.В. Недвецкий

Использование МВТ

28 РАВНОВЕСНЫЙ СОСТАВ ПРОДУКТОВ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ КОНВЕРСИИ РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ И УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ
Г.И. Пальченко, Н.Г. Хутская, Н.С. Лейченко, БНТУ

32 ТОПЛИВНЫЕ БРИКЕТЫ: ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ А.В. Вавилов

34 КОТЕЛЬНЫЕ ЗАО «ENER STENA» – ЭФФЕКТИВНЫЙ КЛЮЧ К «ЗЕЛЕНОМУ» ТЕПЛУ Кястутис Буянявичюс

Опыт. Практика

38 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ КИСЛОРОДНЫЙ КОКТЕЙЛЬ «КРИОНА»
Д. Станюта

41 «БЕЛНЕФТЕХИМ» НАРАЩИВАЕТ МОЩНОСТИ БЕЗ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЭР

42 ЗАЧЕМ «БЕЛНЕФТЕХИМУ» СОБСТВЕННАЯ ЭНЕРГОГЕНЕРАЦИЯ?

Календарь

44 ДАТЫ, ПРАЗДНИКИ, ВЫСТАВКИ В МАРТЕ И АПРЕЛЕ

Сводный каталог

Официально

46 Положение о надзоре за рациональным использованием топлива, электрической и тепловой энергии, реализацией пользователями и производителями топливно-энергетических ресурсов мер по экономии этих ресурсов и соблюдением норм расхода котельно-печного топлива, электрической и тепловой энергии

Для руководства и информации

47 Форма государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт)

51 Указания по заполнению формы государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт)

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

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

Тел.: (017) 299-56-91

УВАЖАЕМЫЕ РЕКЛАМОДАТЕЛИ!

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

Т./ф.: (017) 245-82-61

E-mail: uvic2003@mail.ru

Официально

Новый займ МБРР на цели энергосбережения

Валютно-кредитная комиссия Совета Министров одобрила предложение Госстандарта и Минэнерго о привлечении дополнительного займа МБРР в размере 90 млн долларов США для инвестиционного проекта «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь».

Соглашение о займе между Республикой Беларусь и Международным банком реконструкции и развития, в рамках которого с участием финансовых средств МБРР реализуется проект «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь», действует с 2009 года. Проект предусматривает реконструкцию в 2009–2014 годах шести энергоисточников (четыре в системе жилищно-коммунального хозяйства и двух в системе Минэнерго) с созданием современных энергоэффективных ТЭЦ.

Госстандартом, Минэнерго совместно со Всемирным банком проработан вопрос получения в рамках данного проекта дополнительного займа на реализацию еще двух инвестиционных проектов в системе Минэнерго «Реконструкция турбин станционный №3 и станционный №4 с применением современных парогазовых технологий Могилевской теплоэлектроцентрали №1 по ул. Челюскинцев, 105а. 1-я очередь строительства» и «Реконструкция Гомельской ТЭЦ-1 с созданием блока ПГУ-35 с установкой ПГУ-25, котла-утилизатора и паровой турбины».

Реконструкция предусматривает внедрение на электростанциях парогазовой технологии, что позволит нарастить производственный потенциал станций, увеличить выработку электроэнергии, повысить эффективность использования ранее установленных паровых турбин и котлов путем установки газотурбинного оборудования с паровым котлом-утилизатором, а также улучшить технику-экономические показатели.

Проекты планируется реализовать путем заключения контрактов «под ключ» с генеральными подрядчиками, которые будут выбраны по результатам открытых международных конкурсных торгов, проводимых по процедурам и правилам МБРР.

Реализация проектов реконструкции Могилевской ТЭЦ-1 и Гомельской ТЭЦ-1 позволит обеспечить дополнительную выработку 363,1 млн кВт·ч в год электроэнергии; сэкономить 50934 т у.т. в год импортного топлива; улучшить экологическую обстановку за счет снижения выбросов от ТЭЦ; повысить маневренные характеристики энергосистемы, надежность тепло- и электроснабжения всех категорий потребителей.

Дополнительный внешний государственный заем привлекается сроком на 16 лет (выборка и погашение основного долга) с льготным периодом (отсрочкой платежей суммы займа) 6 лет. Стоимость привлекаемых заемных средств МБРР является весьма выгодной для Республики Беларусь. Так, например, фактическая годовая процентная ставка по проекту при выполнении последнего платежа составила менее 1%. При этом процентная ставка за пользование кредитом на срок не более пяти лет, предоставляемым в валюте коммерческими банками Республики Беларусь, как правило, составляет около 8% годовых.

Финансовый анализ проектов показал, что затраты при принятой в расчетах годовой процентной ставке на уровне 3% окупаются в срок от 8,8 года до 10 лет (динамический срок окупаемости), внутренняя норма доходности находится в пределах 7,2–7,25% и значительно выше процентной ставки МБРР. Чистый дисконтированный доход по обоим проектам составит 17,1 млн долларов США. С учетом нормативного срока эксплуатации объектов энергетики срок окупаемости проектов является приемлемым, позволяет вернуть заемные средства и получить дополнительную прибыль.

Готовится программа энергоэффективного строительства



В ближайшее время будет подготовлен проект комплексной программы по развитию энергоэффективного строительства, реконструкции и модернизации жилых домов в Республике Беларусь на 2013–2015 годы и на перспективу до 2020 года. Принято решение, что с 1 апреля 2013 года в республике будут проектироваться только энергоэффективные жилые дома, с теплопотреблением не выше 40 кВт·ч на квадратный метр в год.

Реконструкция и модернизация существующего жилого фонда будет проведена только с применением энергосберегающих мероприятий с доведением теплопотребления до уровня не выше 80 кВт·ч на квадратный метр в год. При этом решения о капитальном ремонте жилых домов будут приниматься в исключительных случаях облисполкомами и Минским горисполкомом.

Существующий жилищный фонд будет обследован на предмет состояния теплозащиты зданий. Будут сформированы ежегодные планы с доведением к 2015 году объемов тепловой модернизации жилых домов до 1 млн кв. метров общей площади.

В жилищно-эксплуатационных управлениях будут организованы специализированные подразделения по эксплуатации и ремонту инженерных систем и оборудования энергоэффективных жилых домов с предоставлением этих услуг эксплуатирующим жилой фонд организациям различных форм собственности, в том числе товариществам собственников.

Планируется создать производство по изготовлению приборов, оборудования и систем эффективного теплоснабжения для комплектации энергоэффективных жилых домов.

www.elmatron.by
e-mail: info@elmatron.by



БЕЛОРУССКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ЭЛМАТРОН
УНН 100644758

- СВЕТОДИОДНЫЕ энергосберегающие светильники
- БЛОКИ аварийного питания
- Системы автоматического управления освещением
- ЭПРА с гарантией до 5 лет
- Ремонт ЭПРА всех производителей

- ул. Корженевского, 33, корп.1, 220108, г. Минск, Беларусь
- Тел./факс: +375 (17) **212 70 00;**
212 2154; 212 1140

Вступил в силу новый Жилищный кодекс

В Беларуси 2 марта вступил в силу новый Жилищный кодекс. Действующий до настоящего времени кодекс был принят в 1999 году и с момента принятия не корректировался.

Кроме всего прочего, Жилищный кодекс уточняет структуру платы за жилищно-коммунальные услуги, которая предусматривает выделение из платы за техническое обслуживание в отдельный платеж платы за текущий ремонт. При этом организации, осуществляющие эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющие жилищно-коммунальные услуги, обязаны указывать в платежных документах тарифы, объемы и перечень оказанных жилищно-коммунальных услуг по многоквартирному дому.

Утверждена Программа развития жилищно-коммунального хозяйства Беларуси до 2015 года

Цель программы – дальнейшее повышение эффективности и надежности работы объектов ЖКХ, улучшение качества предоставляемых услуг на основе выполнения социальных стандартов при обязательном снижении затрат на их оказание.

Для достижения поставленных целей необходимо к 2016 году увеличить объемы ввода жилых домов после капитального ремонта и тепловой модернизации, вывести из эксплуатации лифты со сроком службы более 30 лет, заменить 3,8 тыс. км тепловых сетей и ликвидировать изношенные теплотрассы с получением экономии в 430 тыс. т у.т. Также не-

обходимо заменить не менее 9 тыс. единиц насосного оборудования в водопроводно-канализационном и котельно-тепловом хозяйствах, преобразовать в мини-ТЭЦ 25–30 котельных ЖКХ с вводом 45–50 МВт энергогенерирующих мощностей, увеличить в системе ЖКХ долю местных видов топлива в балансе котельно-печного топлива с 34,9% в 2012 году до 54,5%. Кроме того, запланировано строительство 11 энергоисточников общей электрической мощностью 14,7 МВт, работающих на биогазе, получаемом в результате переработки осадков сточных вод и органической части комму-

нальных отходов, мусороперерабатывающих предприятий в Гродно, Витебске, Минске, Бобруйске, Борисове, Орше и второй очереди мусороперерабатывающего предприятия в Могилеве.

Также в Беларуси будут активно работать над снижением затрат на оказание жилищно-коммунальных услуг населению не менее чем на 25% к уровню 2010 года в сопоставимых условиях. Согласно документу, этого можно добиться за счет реализации ряда важных мероприятий, среди которых – и быстрокупаемые энергосберегающие инвести-

Полную себестоимость электроэнергии белорусы будут оплачивать к 2016 году

Об этом сообщил заместитель генерального директора по сбыту энергии РУП "Минскэнерго" Юрий Мишук.

Юрий Мишук отметил, что в Беларуси самые низкие тарифы оплаты населением электроэнергии по сравнению со всеми соседними странами. "У нас существует перекрестное субсидирование, при котором предприятия покрывают затраты на электроэнергию, недоплаченные населением. Эта система неправильна, от нее во всем мире уходят", – сказал он.

По его словам, с 1 февраля белорусы оплачивают электроэнергию по цене в среднем около 4 центов США за кВт·ч при ее себестоимости чуть меньше 10 центов США за кВт·ч. Таким образом, население возмещает менее 50% затрат энергоснабжающих организаций на производство и доставку электроэнергии потребителю.

"Со временем предприятия будут все меньше платить за электроэнергию, а к 2016 году население будет оплачивать пол-



ную ее себестоимость, – подчеркнул заместитель гендиректора. – Это справедливо, поскольку условия оплаты электроэнергии на протяжении многих лет были очень лояльными для населения. В то же время одновременно повышать оплату электроэнергии до уровня ее себестоимости, конечно, не правильно".

Эталоны измерений в области энергосбережения

В Беларуси в этом году будет создано шесть эталонов, применяемых для измерений в области энергосбережения и экономии ресурсов, электромагнитной совместимости, связи, охраны природы и здоровья человека. В настоящее время в республике разработано и эксплуатируется 39 эталонов: 21 исходный и 18 национальных. В том числе в 2012 году создано два эталона. Это исходный эталон единицы коэффициента амплитудной модуляции и эталонный расходомерный комплекс, применяемый при метрологическом контроле газосчетчиков. Кроме того, модернизирован исходный эталон единицы электрического сопротивления. Они составляют национальную эталонную базу страны. Использование эталонов необходимо для определения технического уровня разрабатываемой и выпускаемой в республике приборостроительной продукции, оценки ее экспортных возможностей.

Эта работа проводится по государственной научно-технической программе "Эталоны и научные приборы" на 2011–2015 годы. В прошлом году по ней выполнялось 20 заданий, три из них полностью выполнены, выполнение остальных продолжается в нынешнем году.

По материалам БЕЛТА, пресс-службы Госстандарта, energoeffekt.gov.by и собственной информации

Белорусская железная дорога утвердила программу мероприятий в Год бережливости

Документ утвержден с целью обеспечения максимально эффективного и рационального использования материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов, а также повышения рентабельно-

сти производства. Ожидается, что экономический эффект от выполнения мероприятий программы составит около 200 млрд рублей.

Согласно программе по проведению Года бережли-

вости, на Белорусской железной дороге запланирована реализация энергосберегающих мероприятий. По предварительным расчетам, за 2013 год они позволяют сэкономить 15,7 тыс. т условного топлива.

Минлесхоз реализует комплекс мероприятий по энергоэффективности

В текущем году в отрасли лесного хозяйства планируется провести ряд мероприятий, направленных на совершенствование системы организации производства за счет оптимизации затрат, внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий и техники. В каждой организации Минлесхоза разработаны программы по энергосбережению, модернизации производств и оптимизации затрат на производство продукции.

Планируется максимально задействовать собственные природные, материальные, топливно-энергетические и трудовые ресурсы. В финансировании и кредитовании инвестиционных проектов первооче-

редной приоритет будет отдаваться проектам, которые обеспечивают создание и внедрение новых энергоэффективных технологий. Предусмотрена также замена устаревших и неэффективно работающих котлоагрегатов, переход на светоприборы с показателем энергетической эффективности не ниже класса "А".

Например, Вилейский лесхоз хотят перевести на светодиодные светильники, в Островецком будут использовать для производства теплоэнергии собственное древесное сырье. В Рогачевском лесхозе будет установлено новое котельное оборудование, сушильное хозяйство и оборудование по производству погонажных



изделий, а в Кличевском лесхозе – автоматизированное оборудование по выпуску оцилиндрованной древесины.

В отрасли также продолжат создавать новые производства по изго-

товлению древесного топлива. "Сегодня в системе Минлесхоза функционирует 45 производств по выпуску топливной щепы суммарной мощностью 1 млн куб. м щепы в год. Также дей-

ствует пять производств по выпуску пеллет и шесть – по выпуску топливных брикетов. В десяти лесхозах производят колотые дрова", – рассказали в министерстве.

Госконтроль рекомендует АСКУЭ

Тема энергосбережения в Год бережливости должна стать одной из главных в работе промышленных предприятий. Такое мнение высказала на областном семинаре "Современные технологии энергосбережения, их внедрение и экономическая эффективность" председатель Комитета госконтроля Могилевской области Лилия Чигир.

По словам Лилии Чигир, актуальность этой темы обусловлена необходимостью повышения конкурентоспособности

отечественной продукции, снижения энергозатрат на ее производство, наличием большого количества отечественных разработок в области энергосбережения. Комитет госконтроля на протяжении почти всего прошлого года проводил активную работу по организации внедрения предприятиями области автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Ее эффективность налицо: если в начале прошлого года об этой системе

не имели представления более чем на 100 предприятиях области, то в результате реализации предложений КГК к началу года организовал работу по ее внедрению на 61 крупном предприятии. "Величина экономического эффекта от использования АСКУЭ достигает в среднем 15–30% годового потребления энергоресурсов", – отметил председатель облгосконтроля.

Во время семинара на примере ОАО "Могилевхимволокно" были наглядно продемонстрированы преимущества внедрения на предприятии энергосберегающего оборудования и технологий, в том числе АСКУЭ. Перед представителями более 150 организаций и предприятий области с презентациями выступили разработчики и производители энергосберегающей отечественной техники. Участники семинара смогли ознакомиться с новыми разработками ученых по энергосбережению.



Год бережливости в БелСХБ

В Белорусской сельскохозяйственной библиотеке (БелСХБ) в течение всего года будет работать тематическая выставка "Год бережливости". На выставке "Год бережливости" представлены документы по энергоэффективности аграрного производства, эффективности и интенсивности использования производственного потенциала, инновационному развитию и использованию возобновляемых источников энергии в АПК, энергосбережению и биоэнергетике, рециклингу и утилизации отходов производства.

Информация о содержании выставки размещена на сайте БелСХБ <http://bel.by>.

Год бережливости ускорит модернизацию предприятий

Проведение Года бережливости в Беларуси поможет ускорить процесс модернизации предприятий, будет содействовать повышению уровня заработной платы. Такое мнение высказал председатель Могилевского облисполкома Петр Рудник.

По его словам, в жестких условиях рыночной конкуренции сегодня все предприятия и организации нацелены на то, чтобы экономить ресурсы и средства. И только у некоторых руководителей еще присутствует доля инертности, перешедшая со времен бывшего СССР. "Год бережливости придаст импульс для продолжения начатой работы в соответствии с Директивой №3, позволит руководителям по-новому взглянуть на организацию труда, найти дополнительные резервы для бережливости и экономии. В этой работе необходимо руководствоваться принципом: сберег пять рублей – получи в качестве бонуса рубль к зарплате", – считает Петр Рудник.

По его мнению, Год бережливости объявлен как нельзя кстати, потому что в этом отношении у нас еще очень много неиспользованных резервов как в плане повышения производительности труда, так и экономии энергоресурсов. «Я уверен, что, выполняя в том числе поручение главы государства в части модернизации каждого предприятия, мы в будущем сэкономим немалые ресурсы за счет внедрения высокопроизводительных менее энергоемких инновационных технологий в производственный процесс», – отметил Петр Рудник.

Калькулятор поможет разобраться в тарифах

Электронный калькулятор на сайте минского "Энергосбыта" поможет рассчитать потребленные киловатт-часы. Достаточно всего лишь указать категорию жилья (с газовой или электрической плитой), объем потребляемой электроэнергии за месяц и нажать «Рассчитать».

Он-лайн помощник можно найти по адресу www.minsk.energosbyt.by/calc/calc.php

У «ветряка» под Новогрудком появятся соседи



Программой энергосбережения Гродненской области в этом году предусмотрена реализация 75 энергосберегающих мероприятий.

Об этом рассказал заместитель председателя Грод-

ненского облисполкома Андрей Худык. «Наша область является дефицитной по электрогенерирующим мощностям: собственная выработка составляет 43% от общего потребления, – отметил руководитель. – Поэтому для

нас наиболее важными мероприятиями являются внедрение новых генерирующих мощностей с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии на основе современных парогазовых и иных технологий. Например, Гродненская область обладает высоким потенциалом для использования ветра в выработке электроэнергии. В отдельных районах, где имеются возвышенности, уже в этом году инвесторы планируют установить ряд ветроэнергетических установок, а в перспективе, после определения ветровых нагрузок, внедрять в регионе так называемые ветроэнергетические парки».

Ожидается ввод новых парогазовых установок

Высокоэффективные парогазовые установки на объектах энергетики Беларуси будут введены в Год бережливости. Об этом в начале года заявил заместитель министра энергетики Беларуси Вадим Закревский. "Обновление основных производственных фондов осуществляется с помощью применения высокоэффективных парогазовых установок, которые имеют КПД при-

мерно 57–59%, в то время как старые – 38–40%", – сказал Вадим Закревский.

Постепенно будут обновлены работающие в Беларуси электростанции. Параллельно продолжится замена тепловых и электрических сетей. Использование новых материалов позволит на порядок уменьшить потери энергии, вызванные транспортировкой.

Батареи в квартирах летом станут кондиционерами

Москвичи летом смогут использовать батареи центрального отопления в своих квартирах как своеобразные кондиционеры – вместо тепла в них планируется подавать холод, говорится в сообщении Московской объединенной энергетической компании.

"В радиаторах водяного отопления появится ледяная вода. Конечно, этот сервис будет предложен только летом и только желающим заметно охладить воздух в помещении. Такое охлаждение обойдется намного дешевле, чем покупка, установка кондиционера и плата за электричество, им потребляемое", – поясняется в сообщении МОЭК. Новая услуга будет платной.



МОЭК планирует применить новую технологию тригенерации, которая позволяет вырабатывать электроэнергию, тепло и холод в комбинированном режиме за счет бросового тепла, которое вы-

рабатывается как побочный продукт при производстве электроэнергии, а в летний период – еще и холода.

По материалам БЕЛТА, МОЭК, energoeffekt.gov.by и собственной информации



У СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ – НЕ ТОЛЬКО ТЕПЛЕЕ, НО И СВЕТЛЕЕ



В очередной программе «Актуальный микрофон» ее ведущие Максим Угляница и Виктория Сенкевич побеседовали с первым заместителем директора Департамента по энергоэффективности Виктором АКУШКО и доцентом кафедры энергофизики физического факультета БГУ кандидатом физико-математических наук Николаем ДРОЗДОВЫМ.

– 2013 год в Беларуси объявлен Годом бережливости, поэтому тема экономии энергоресурсов имеет особую актуальность. Сегодня мы поговорим о том, как государству и каждому из нас может помочь сэкономить использование возобновляемых источников энергии.

Интерес к альтернативным источникам энергии возник около 40 лет назад в период нефтяного кризиса 1970-х годов. Хотя и сегодня альтернативная энергетика значительно дороже и менее эффективна, чем традиционная, многие специалисты считают, что ситуация скоро начнет стремительно меняться.

Какая доля энергии вырабатывается из альтернативных источников?

В.Ф. Акушко:

– По итогам прошлого года мы должны были довести долю возобновляемых и не-

возобновляемых местных видов топлива (МВТ) в балансе котельно-печного топлива страны до 25%. Мы вышли на показатель 25,2%. По итогам 2015 года мы должны будем довести долю использования МВТ до 28–30%. Много это или мало? Конечно, это очень много. Это означает, что каждый четвертый киловатт-час электроэнергии и каждая четвертая гигакалория тепла в республике вырабатываются из местных видов топлива.

– Что включает в себя понятие местных видов топлива применительно к Беларуси?

– Это и древесные отходы, и биомасса, и биогаз, который образуется на предприятиях птицеводства и животноводства.

– Сколько мы сэкономим при их использовании?

– Смотря с чем сравнивать. Правильнее го-

ворить не об экономии, а о замещении очень дорогого импортируемого топлива, в основном природного газа стоимостью 270–275 долларов за тысячу кубометров. В каких-то обстоятельствах еще выгодно пользоваться природным газом, а где-то уже выгоднее использовать местные виды топлива.

– Действительно ли в ряде случаев сжигать нефть и газ слишком дорого и не имеет смысла?

Н.А. Дроздов:

– Надо смотреть вперед, помня о том, что нефть и газ конечны. Идеальный способ использования природного газа – на кухнях, для приготовления пищи. Потому что он практически не образует никаких вредных продуктов сгорания. Но сжигать его в котлах электростанций – это все равно что, по выражению Д.И. Менделеева, относящемуся к нефти, топить печь ассигнациями.

– Но почему тогда у нас не прижи-ваются солнечные батареи и ветряки? Климат что ли не тот?

– Беларусь потребляет в год около 37 миллиардов киловатт-часов электроэнергии. Это количество электроэнергии можно получить, построив солнечную электростанцию и разместив ее панели на площади 16х16 километров. Давайте отведем для этого 0,1% территории Беларуси, и мы закроем все наши проблемы с электричеством. Такие же расчеты можно привести и по ветроэнергетике. Но пока, во-первых, это очень дорого. Во-вторых, поскольку солнце ночью не светит, надо решить вопросы с аккумуляцией энергии. Пока речь идет о частичном замещении, о постепенном внедрении в нашу энергосистему альтернативных источников энергии.

– Какие из возобновляемых источников энергии нам больше всего подходят?

– Это, прежде всего, солнце. Его энергии на Землю поступает очень много, а процент ее использования – мизерный. Именно солнечная энергия со временем заменит все остальные ее виды. Точнее, солнечно-водородная энергия, когда электростанции будут в период избытка мощности нарабатывать водород, который в дальнейшем может использоваться как топливо в двигателях внутреннего сгорания, в топливных элементах и т.д.

– Так стоит ли планировать переход на выработку энергии способом, который пока дорог и несовершенен? Производство такой энергии пока дороже, установки дольше окупаются. Ну не умеем мы строить солнечные батареи!

– Вы предлагаете дожидаться, пока кто-то другой построит?

– Но при нашей жизни газа и нефти для получения тепла и электричества точно будет достаточно!

В.Ф. Акушко:

– Да, сегодня производство солнечной электрической энергии пока еще очень дорого. Для того чтобы получить киловатт установленной мощности солнечной электрической энергии, требуется затратить около 4 тыс. долларов, в то время как в нашей традиционной энергетике эти затраты составляют около 1 тыс. долларов. Таким образом, солнечная электроэнергия обходится в 5–6 раз дороже. Но на протяжении последних 15 лет идет постоянное удешевление фотоэлементной базы солнечных коллекторов, ежегодно они дешевеют на 4%. В республике солнечную энергию используют пока больше в целях нагрева. На сельскохозяйственных предприятиях, в быту. Первые станции мощностью порядка 11 кВт для получения электрической энергии из солнечной работают в системе «Белорусьнефти» в Гомеле. Заключен контракт с

ирландской фирмой на строительство в Брагинском и Ельском районах Гомельской области солнечных электростанций мощностью более 24 МВт.

Этим надо заниматься, так как по мере совершенствования технологий фотовольтаики будет дешеветь и киловатт-час произведенной электроэнергии. К 2050 году мировая экономика видит перспективу получения 20–25% всей электроэнергии за счет энергии солнца. Солнце не потухнет, и строить такие планы вполне естественно.

Н.А. Дроздов:

– Позволю себе привести график, который оспаривают сторонники традиционной энергетике. Это график нормированной стоимости киловатт-часа электроэнергии, вырабатываемой различными типами электростанций из различных видов топлива. Нормированная стоимость подсчитана с учетом всего: строительства электростанции, ее эксплуатации, стоимости топлива и вывода станции из эксплуатации (что особенно затратно для атомной электростанции). Получается, что нормированная стоимость всех типов электростанций постоянно растет. А стоимость солнечного киловатта резко падает. И кривая его удешевления должна пересечься с линиями стоимости других видов генерации энергии к 2015–2020 году. После этого нормированная стоимость киловатт-часа солнечной энергии будет ниже, чем традиционных энергоисточников.

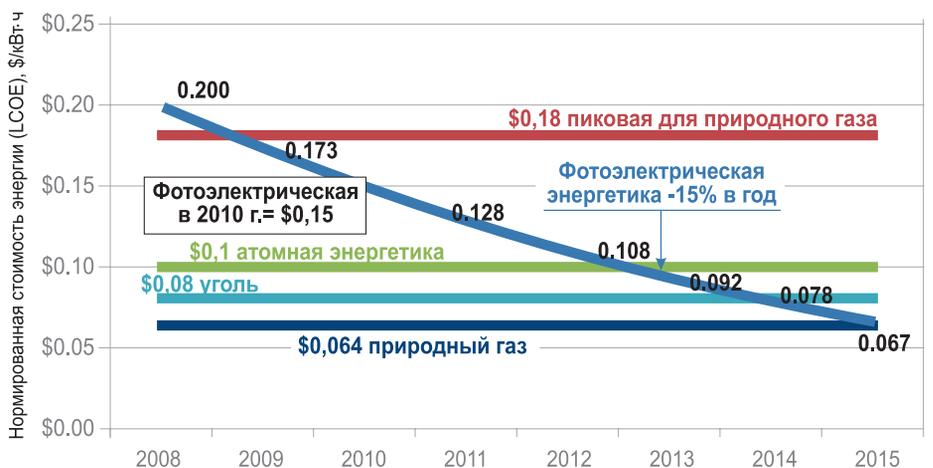
– Производят ли в Беларуси оборудование для солнечных электростанций?

– Есть несколько компаний, которые делают вполне приличные фотоэлементы, но все они идут на экспорт. Внутри страны они не востребованы из-за несовершенства экономической, налоговой политики. В Германии, Голландии если домовладелец ставит на крыше солнечную батарею, он освобождается от экологического и нескольких других налогов. Если у него образуется избыток выработанной энергии, он ее продает энергетическим компаниям.

– Немцы сильно ориентированы на использование «зеленой» энергии. Тем не менее, в самой Германии признают, что развитие альтернативной энергетики угрожает промышленности в силу гарантий ее покупки по повышенным тарифам. А недавно нефтяные гиганты, собравшиеся на саммит в Индии, и вовсе предложили называть альтернативные источники энергии «дополнительными», «сопутствующими», так как альтернативой они станут еще очень не скоро... И за их сторонниками, и за противниками стоят огромные деньги...

– Обратите внимание: первыми возобновляемую энергетику начинают использовать не те страны, у которых скудные природные ресурсы. Первыми ее внедряют страны, которые могут себе это позволить. Та же Германия, в которой сейчас установленная мощность солнечных электростанций – порядка 20 гигаватт. Сравните с установленной мощностью Белорусской энергосистемы около 8 гигаватт. ▶

Для сравнения относительной стоимости солнечной энергии, обычно описываемой в виде долларовой цены за каждый ватт пиковой мощности, и других источников энергии аналитики рассматривают такие факторы, как предварительные расходы, цены на топливо, на обслуживание и процентные ставки. Эксперты предсказывают, что в краткосрочной перспективе нормированная стоимость солнечной энергии масштабных установок к 2016–2019 годам окажется не выше, чем розничная цена на стандартные энергоносители. Это означает, что в течение десяти лет для компаний со значительным потреблением электроэнергии окажется дешевле установить недотируемые солнечные панели, чем покупать электроэнергию, произведенную традиционным способом.



То есть Германия только за счет солнца получает в два с половиной раза больше энергии, чем в целом Беларусь. Германия себе это может позволить – мы пока нет.

– Давайте подытожим. Альтернативная энергия пока дороговата. Тем не менее, нужно совершенствовать технологии, надеясь на то, что к 2050 году ситуация поменяется.

– Если вспомнить историю инноваций, то впервые полученный алюминий был дороже золота. Этот металл давно перестал быть драгоценным благодаря развитию технологий. В солнечной энергетике этот процесс идет постоянно и стремительно. Солнечная энергетика – отличный пример передовой, быстроразвивающейся отрасли и направленного энергозамещения.

– А если говорить не только о солнце, но и о ветре? Дания, например, 25% энергии получает при помощи ветра. За 10 лет в мире производство этой энергии увеличилось в восемь раз. Там такие ветра дуют сильные?

В.Ф. Акушко:

– К сожалению, ветроэнергетика в Беларуси развивается не теми темпами, какими хотелось бы. Планы по строительству ветропарка в Дзержинском районе не прошли согласования с Минобороны. Но вот другой пример: установка мощностью 1,5 МВт, построенная в Новогрудском районе силами китайской корпорации, успешно работает уже почти два года. И если в Европе коэффициент использования мощности ветропарка составляет в среднем 18–20%, то у нашей установки – около 30%. Ветра на высоте более 100 метров у нас имеют достаточно высокий потенциал использования, который выше, чем в Дании.

Конечно, надо помнить, что Новогрудская возвышенность – одно из самых высоких мест в стране. Но «Гродноэнерго» и инвесторы из Германии, Италии сегодня готовы построить в этой местности еще несколько ветроустановок, своего рода ветропарк. Начали давать энергию в сеть установки небольшой мощности под Могилевом. Ветроэнергетические установки, удовлетворяющие всем требованиям эффективности, активно строятся в Витебской области.

– Каковы наиболее распространенные примеры использования возобновляемых источников энергии в частном порядке?

– В частном секторе используют установки мощностью в 5–10 киловатт. Это бойлеры, солнечные водонагреватели. Ветрогенераторы же требуют большой высоты, для их монтажа нужна спецтехника. Представьте себе размах лопастей в 150 метров!

Н.А. Дроздов:

– Современная ветроустановка мощностью 1,5 МВт и более – это циклопическое сооружение.

– Понятно, что в частном порядке «ветряк» не установишь. Как тогда сэкономить у себя дома? Выбирать для жизни энергоэффективное жилье? Насколько быстро оно окупается?

В.Ф. Акушко:

– На совещании, которое провел премьер-министр М.В. Мясникович в Гродно, он поставил задачу, начиная с апреля текущего года, проектировать только энергоэффективное жилье. Если у жилья, построенного в 1970–80-е годы, расходы на отопление составляют 100–150 кВт·ч на квадратный метр в год, то новое энергоэффективное жилье должно соответствовать показателю до 40 кВт·ч на квадратный метр в год. Естественно, что это снизит затраты населения в процессе эксплуатации домов. Да, энергоэффективные меры увеличивают стоимость квадратного метра на 8–10%. Но разница цифр в жировках, которые получают жильцы обычного дома и энергоэффективного, очень красноречива.

На этом же совещании принято решение довести к 2015 году объем тепловой модернизации жилых домов до 1 млн квадратных метров общей площади. Это означает его термомодернизацию, в результате которой затраты на отопление модернизированных зданий должны значительно уменьшиться.

– За счет чего? Особых утепленных стен, окон?

– Технологии шагают вперед. Если раньше стандарт энергосбережения могли обеспечить только стеновые панели толщиной 100–120 мм, то сегодня здания утепляются значительно более эффективным и компактным материалом. Мы можем утеплить стеновые панели, кровлю, поменять окна и двери, повысить в два раза коэффициент сопротивления теплопередаче. Но возникает вопрос утилизации тепла воздухообмена, вентиляции. В результате необходимо реализовать комплексное инженерное решение, цель которого – сберечь тепло, предотвратить запотевание, выпадение конденсата, заплесневение стен. Сегодня ставится такая задача, и ни один неэффективный в энергетическом плане архитектурный проект экспертизу не пройдет.

– А что каждый из нас может сделать в этом плане на бытовом уровне?

– Мне очень повезло – у меня в квартире установлены регуляторы отопления. Уходя на работу, я могу уменьшить подачу теплоносителя, перевести батареи в пассивный режим. И в результате экономлю на коммунальных платежах. Приведу пример. По итогам отопительного сезона 2010–2011 годов из тех 390 тысяч рублей, которые я заплатил за отопление, мне 190 тысяч рублей возвратили. То есть почти половина средств мне была возмещена в виде других услуг. Видя такой наглядный результат, вся моя семья активно занимается энергосбережением на бытовом уровне.

– Что еще можно сделать кроме этого и замены светильников на энергосберегающие?

– Есть целый перечень рекомендаций, в том числе и у нас на сайте департамента <http://energoeffekt.gov.by/helpfull.html> Кипячение ограниченных объемов воды, отключение бытовых электроприборов – все эти пути энергосбережения усвоили и пропагандируют даже школьники.

Н.А. Дроздов:

– В области образования делается очень многое. Уже на протяжении нескольких лет во всех вузах читается курс энергосбережения. В школах проводятся уроки энергосбережения, работают кружки и секции. Образование вроде бы достаточно – может, образованности мало.

– Для социальной рекламы на эту тему предоставлялось эфирное время на телевидении, на радио.

– Надо, чтобы у населения выработался стойкий иммунитет к энергетически расточительному поведению.

– ... Тем более, что оно связано с расходами личных средств.

– Естественно, что начинать надо с самого маленького возраста. Оказывается, что трехлетних малышей бережливости обучить проще. Гораздо сложнее обучить взрослых дядей, которые сидят в высоких кабинетах, – тому, что надо находить и использовать самые энергоэффективные технологии.

В.Ф. Акушко:

– В Беларуси ежегодно проводится республиканский конкурс школьных проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон». Итоги его финальной части на республиканском уровне будут в этом году подведены 28–29 марта. Хочу привести названия и темы проектов по теме сегодняшней передачи. В номинации «Лучший ученический проект практических мероприятий по энергосбережению» на гомельском областном этапе первое место занял проект «Солнечный кондиционер», авторы которого – Дарья Бойко, Валерий Кулик и Екатерина Малюкова из гомельской средней школы №29. Второе место заняли проекты «Энергосберегающий тепличный комплекс» учащегося гимназии г. Ветка Павла Воскобойникова и проект «Получение электроэнергии из растений», коллективная работа учащихся и родителей ГУО «Иговский детский сад – средняя школа Добрушского района».

В «Энергомарафоне» позапрошлого года первое место занял проект «Альтернативные источники энергии» гимназии №5 г. Барановичи, 3-е место – проект «Возобновляемые источники энергии и система вторичного природопользования в решении проблем агрокоусадыбы». Это говорит об уровне вовлеченности школьников во «взрослые» проблемы нашего общего настоящего и будущего. ■

LEDEL: ОСВЕЩАЯ ТЕМНЫЕ УГЛЫ

Как правильно выбрать качественное осветительное оборудование и его надежного поставщика?

Светодиодная технология – экономичный и перспективный вариант освещения. Востребованность этой продукции уверенно растет, а ее стоимость снижается. В большом потоке предложений светодиодной техники несложно потеряться. ООО «Строительная техника» является официальным представителем завода Ledel, производящего широкий спектр качественной светодиодной техники.



Работа с профессионалом

Ledel – это №1 по качеству продукции, что подтверждают сертификаты ЕС и запатентованные разработки. С 2007 г. эта компания получает многочисленные премии на международных выставках и сегодня входит в число лидеров светодиодного рынка СНГ по объемам производства.

Модельный ряд Ledel представлен осветительными приборами для промышленных предприятий и офисных помещений, учреждений образования и автомобильных дорог, заправок и частных домов.

Основные преимущества светодиодных светильников Ledel:

1. долговечность. Она составляет не менее 100 000 реальных часов, или 25 лет эксплуатации при десятичасовой работе в день. Срок их службы значительно превышает существующие аналоги. Для сравнения галогенная

лампа работает 1000 часов, металлогалогенная лампа – 3000 часов.

С течением времени такие основные характеристики как световой поток и сила света практически не претерпевают изменений.

2. экономичность энергопотребления. На 70% снижается энергопотребление по сравнению со светильниками, где применяются традиционные газоразрядные лампы ДРЛ и ДНАТ.

3. полная экологическая безопасность позволяет сохранять окружающую среду, не требуя специальных условий по утилизации (не содержат ртути, ее производных и других ядовитых, вредных или опасных составляющих материалов и веществ).

4. высокая надежность, механическая прочность, виброустойчивость. Конструкция светильника состоит из литого монолитного корпуса из алюминиевого сплава, что дает степень защиты IP67, отсутствие нити нака-

ливания дает высокую виброустойчивость. Поликарбонатное стекло выдерживает значительные ударные нагрузки и даже выстрелы из пневматического оружия.

Критерии выбора светодиодной техники

Световая эффективность – показатель, отражающий количество люмен (лм) света, полученных с 1 Вт электроэнергии. Разбежка световой эффективности китайских приборов – от 45 до 68 лм. **Один из самых совершенных светильников на сегодняшний день – прибор производства Ledel, выдающий около 107 лм с 1 Вт.**

Некоторые производители указывают данные о сумме световой эффективности входящих в состав прибора светодиодов, а не продукта в целом. Такая арифметика сложения неверна, т.к. на световую эффективность также влияют потери светового потока на пускорегулирующее устройство, оптическую систему, переотражение, а в дешевых светильниках – и на преодоление загрязнения некачественного экрана.

Фильтром по отсеvu недобросовестных производителей и продавцов служит **Контракт**. В нем должны быть прописаны все тонкости эксплуатации, гарантийного обслуживания и другие спорные вопросы, например скачки напряжения. Следует помнить, что замена светильника осуществляется за счет продавца.

Срок гарантии должен составлять не менее 5 лет, окупаемость продукции – от 2 до 4 лет, и по-

купатель должен быть уверен в том, что техника поможет ему сэкономить. Срок службы фирменных светодиодов должен быть не менее 100 000 ч.

Важно, чтобы поставщик оборудования имел опыт работы на рынке не менее 3 лет, а количество реализованных им проектов было не менее 50.

Сертификация – важный момент. Должен быть сертифицирован и производственный процесс, и продукт. При этом желательно ориентироваться на наличие у изделия западных или японских сертификатов. Продавец обязан предоставить протоколы испытаний независимых лабораторий, отзывы по результатам эксплуатации и референс-лист.

Если при производстве оборудования используются брендовые комплектующие, то их подлинность обязательно должна подтверждаться сертификатом или официальным письмом производителя.

Наличие большого модельного ряда – гарантия того, что купленный светильник будет точно соответствовать потребностям клиента. ■

Приятные бонусы

«Строительная техника» выполняет весь спектр работ, связанных с доставкой, установкой и гарантийным обслуживанием продукции.

Компания готова предоставить любой светильник Ledel в тестовое пользование на 1 месяц. За это время клиент может по праву оценить продукцию, произвести замеры потребления электроэнергии и светового потока и на их основе принять решение о дальнейшем сотрудничестве.

Возможна гибкая схема оплаты: кредитная линия, открываемая в банке «БелВЭБ», помогает приобрести товар, не переплачивая за него. Схема проста, техническая модернизация позволяет экономить на оплате электроэнергии. На погашение кредита идут именно эти сэкономленные средства, которые раньше отдавались за неэнергоэффективные лампочки. Такой кредит – хорошая возможность для фирм и предприятий, которые хотели бы установить у себя светодиодную продукцию с минимальными стартовыми затратами.

 **Строительная техника**

ООО «Строительная техника»
220028, г. Минск,
ул. Маяковского, 144, пом. 17
Тел./факс: (+375 17) 321-00-05,
321-00-06

E-mail: st@amkodor.ru
www.ledel.ru

ДА БУДЕТ СВЕТ! НАРУЖНЫЙ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ

27 февраля 2013 года в Минске состоялась 1-я Международная конференция «Энергоэффективное наружное освещение: современные решения, тенденции и инновации», организованная Департаментом по энергоэффективности и РУП «Белинвестэнергосбережение».

По мнению первого заместителя директора Департамента по энергоэффективности Виктора Акушко, в последние десятилетия проблема энергосбережения в области освещения становится все более актуальной. Доля электроэнергии, затрачиваемая на освещение, доходит, по разным источникам, до 20—30%, и значительная ее часть приходится на наружное освещение. Внедрение автоматических систем управления освещением и энергоэффективных осветительных устройств, секционного разделения освещения является важным направлением энергосбережения в Беларуси.

Ведущий инженер Австрийского энергетического агентства Бернд Шэппи в своем докладе подробно разобрал нормы и требования к различным типам применяемых в Европе светильников и требующим освещения объектам, раскрыл пути и тенденции развития технических возможностей осветительной аппаратуры, привел примеры решения светотехнических задач в больших и малых городах.



Искусственное освещение города – один из важнейших элементов его благоустройства. Об этом рассказал главный инженер РНПУП «Мингорсвет» Олег Глушенков в своем сообщении, посвященном энергоэффективной светотехнике и системам управления наружным освещением.

Главный эксперт по электротехническим вопросам РУП «Главгосстройэкспертиза» Геннадий Макаренко подчеркнул, что освеще-

ние улиц и площадей имеет огромное значение для работы водителей и безопасности движения автотранспорта и пешеходов. Оно способствует увеличению пропускной способности автомагистралей и значительно снижает количество дорожно-транспортных происшествий в темное время суток.

На конференции с презентацией «Совершенствование системы технического нормирования и стандартизации в области строительства. Энергоэффективность и энергосбережение» выступила начальник центра технического нормирования и стандартизации РУП «Стройтехнорм» Ольга Кудревич, с презентацией «Светодиодное освещение: тенденции и проблемные вопросы» — ученый секретарь РНПУП «Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий Национальной академии наук Беларуси» к.т.н. Сергей Лишик.

Участниками конференции стали представители крупных и средних предприятий, производителей и поставщиков материалов и оборудования для наружного освещения, главные энергетики, главные инженеры, проектировщики, архитекторы, будущие молодые специалисты – выпускники БНТУ, БГТУ, МГУ им. Сахарова А.Д. Каждый из них имел возможность задать вопрос и получить на него квалифицированный ответ эксперта. ■





СДЕРЖИВАЮЩИЕ ФАКТОРЫ – ВЫСОКАЯ ЦЕНА И НИЗКИЕ ЭНЕРГОТАРИФЫ

По мнению главного инженера РНПУП "Мингорсвет" Олега Глушенкова, более широкому применению светодиодных ламп в Беларуси препятствует их высокая стоимость и относительно низкие тарифы на электроэнергию.

Комментируя прогноз Австрийского энергетического агентства о том, что к 2015 году 50% мирового рынка осветительных приборов будет светодиодным, Олег Глушенков отметил, что светодиоды в уличном освещении Минска в настоящее время используются в порядке эксперимента.

Светодиодные фонари разработки и производства Национальной академии наук Беларуси установлены на улице Академической, совместного белорусско-российского производства – на улице Натуралистов и бульваре Мулявина. По словам главного инженера "Мингорсвета", за время эксплуатации в течение почти двух лет фонарей белорусско-российского производства не было ни одного отказа, интенсивность освещения соответствует норме, энергопотребление меньше в несколько раз. Фонари производства НАН эксплуатируются около девяти месяцев, отказов также нет, освещение в норме, за счет более низкого расхода электроэнергии сэкономлено около 9 млн рублей.

"Более широкому применению светодиодных фонарей в уличном освещении столицы препятствует срок окупаемости проекта, который при нынешних ценах на такие фонари и существующих сравнительно низких тарифах на электроэнергию превышает восемь лет, что просто невообразимо для проектов, инвестируемых за счет бюджетных средств", – отметил Олег Глушенков. Однако взятый в стране курс на постепенное повышение тарифов на электроэнергию делает энергоэффективное оборудование, в том числе и светодиодные светильники, все более привлекатель-

ным не только для применения в муниципальном хозяйстве, но и в личном.

Учитывая тенденции в области тарифов на электроэнергию и изменения структуры спроса на мировом рынке осветительных приборов, "Мингорсвет" начал производство собственных светодиодных устройств – прожекторов для архитектурного освещения фасадов зданий в столице. По оценке Олега Глушенкова, экономически это наиболее эффективная сфера применения светодиодных фонарей в Беларуси, поскольку речь идет о замене прожекторов с высокой потребляемой мощностью на значительно более экономичные устройства. Помимо того, фасадные прожекторы на светодиодах могут создавать архитектурное освещение практически любого цвета, что позволяет достичь заметного эстетического эффекта.

"Мингорсвет" использует и другие способы снижения уровня потребления электроэнергии для уличного освещения столицы в темное время суток. Прежде всего, это повсеместный переход от использования ртутных ламп на более экономичные и эффективные натриевые лампы. Кроме того, в систему уличного освещения внедряются унифицирующие пускорегулирующие устройства белорусской разработки, которые снижают уровень потребления электроэнергии на 30%, используя магнитные про-

цессы. "Зрительно ничего не меняется, уровень освещенности и световой поток остаются прежними, однако эти устройства позволяют плавно запускать лампу в работу без резких скачков напряжения, что увеличивает срок эксплуатации. В целом работа освещения осуществляется в более мягком режиме, меньше нагрузки на сети", – сообщил главный инженер "Мингорсвета".

Оценивая прозвучавшую на 1-й Международной конференции "Энергоэффективное наружное освещение: современные решения, тенденции и инновации" информацию о технологиях освещения, применяемых в Вене и других городах Австрии, представленную ведущим инженером Австрийского энергетического агентства Берндом Шэппи, Олег Глушенков отметил, что организация уличного освещения в Минске, пока и не до конца соответствует жестким европейским стандартам, однако отвечает существующим в Беларуси нормативным актам и экономическим условиям. "Учитывая, что Вена и Минск идентичны по количеству населения, количеству установленных на улицах световых точек и протяженности линий электропередачи, приятно осознавать, что эстетически архитектурное освещение столицы Беларуси не уступает Вене, хотя в плане энергосбережения у австрийцев есть чему поучиться", – сказал Олег Глушенков. ■

Замена светильников в Минске



Светодиодный светильник для освещения дорог и улиц



«РЕЦЕПТЫ» ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СЕТЯХ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

1-я Международная конференция «Энергоэффективное наружное освещение: современные решения, тенденции и инновации»

Объективная потребность в электроэнергии для целей наружного освещения – это потребность, обусловленная факторами, характеризующими применяемый тип светильников, осветительных мачт и технологию устройства сети, управления освещением, а также организацию производства.

Увеличиваясь за счет потерь при преобразовании, распределении и передаче электрической энергии, а также за счет избыточности параметров светильников, исходная потребность в электроэнергии в конечном итоге увеличивается (тип лампы ЛН, лампы ЛЛ, ДРЛ, ДНАТ, ДРИ, СД).

Следует заметить, что самая дешевая энергия – это энергия сбереженная, поэтому основные направления рационального использования электроэнергии специалистам-энергетикам хорошо известны.

Приведу отдельные «рецепты» энергосбережения для сетей наружного освещения, которые можно реализовать без больших затрат, используя только административный, технический и человеческий ресурс.

Расточительство – это когда электрическое освещение работает без надобности. Необходимо совершенствовать системы управления наружным освещением, контроля за его работой. В г. Минске действует система централизованного управления наружным освещением (САКУ СНО), и она неплохо себя зарекомендовала.

Правильная эксплуатация сетей наружного освещения является продолжением энергоэффективных проектных решений и следующих за ними строительно-монтажных работ. Например, когда лампа работает, светильник довольно значительно нагревается. За счет выделения тепла и его отдачи происходит подсос наружного воздуха

в светильник через щели в условиях негерметичности уплотнений. Чем ниже стала степень защиты светильника, тем больше пыли и грязи оседает на отражателе и защитном стекле, а также увеличивается количество конденсата. Это наглядно видно в светильниках, расположенных близко к земле. Возникает необходимость досрочной очистки (мойки) светотехнического прибора, иначе КПД светильника может снизиться до половины требуемого значения. Такой светильник работает впустую, как говорится, светится, но не освещает то, что положено.

Хочу также обратить внимание на большое количество контактных соединений в распределительной сети наружного освещения, где также за счет развития переходного сопротивления происходит выделение мощности; на неисправность изоляторов в щитках присоединения жил кабелей. В зимнее время возле опор можно заметить круг растаявшего снега – это первый признак утечки тока через изоляцию.

Модернизация осветительного оборудования с истекшим сроком службы и его замена на энергосберегающее светотехническое оборудование может значительно снизить электропотребление. Если этого не происходит, теряется всякий смысл замены.

Утилизация осветительных ламп, в кото-

рых имеются пары, содержащие ртуть (ДРЛ, ДНАТ, ДРИ), всегда являлась непременным условием их использования. Неправильная утилизация может привести к значительным расходам на дезактивацию территории с повышенным содержанием ртути.

При проектировании и эксплуатации сетей наружного освещения проектировщики и специалисты-энергетики применяют нормы, указанные в ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования». ТКП (Р.7.5) устанавливает нормы средней горизонтальной освещенности дорог (категорий А, Б, В), исходя из норм средней яркости усовершенствованных покрытий и интенсивности движения транспорта.

К сожалению, ТКП не приводит примеры выбора, расположения и способов установки световых приборов, как это было в ранее действующих нормативных документах устройств наружного освещения. Значительное количество документации, представленной в журналах и брошюрах, может служить не более чем источником познавательной информации.

Государственная экспертиза должна подтвердить соответствие представленной на рассмотрение проектной документации требованиям действующих нормативно-технических документов. К сожалению, пред-



ставленная разными организациями проектная документация имеет значительные отличия в устройстве сетей и решениях устройств наружного освещения. Т.е. отсутствует единый подход к устройству сетей наружного освещения.

Поскольку нормативная документация по энергоэффективному проектированию наружного освещения улиц, дорог, территорий в настоящее время не разработана и в ТКП 45-2.04-153-2009 не отражена, предлагаем участникам конференции в целях развития концепции энергосбережения и модернизации наружного освещения, повышения эффективности ее внедрения обратиться в Минстройархитектуры или Совет Министров Республики Беларусь со следующими предложениями:

- дополнить ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования» или разработать отдельным приложением к нему концепцию среднесрочной программы энергосбережения, с обязательным приложением разработанных примеров и способов размещения энергоэффективных светильников для всех категорий дорог;
- просить организовать консультативный центр для обучения специалистов, работающих в области проектирования, строительства и эксплуатации сетей наружного освещения, в целях гармонизации принимаемых решений в области проектирования и строительства наружного освещения;
- законодательно ввести ограничения на применение в строительстве, выпуск (ввоз в

- страну, продажу) продукции с удельными расходами, превышающими установленные нормативы рационального потребления энергии в осветительных целях. Для исключения ввоза в страну подделок и некачественных светильников наружного освещения при их количестве более пяти сертифицировать их на соответствие стандартам Республики Беларусь;
- всемерно пропагандировать и внедрять меры по борьбе с расточительностью, включая формирование культуры потребления энергоресурсов у населения;
- разработать меры материального поощрения для организаций, предприятий и отдельных лиц, участвующих в ускорении продвижения и внедрения прогрессивных энергоэффективных решений наружного освещения. ■

Мы не продаем светильники – мы продаем ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ! Наш результат – Ваша экономия!



ecolight

www.ecolight.ru



Уличное, магистральное освещение. Светодиодные консольные светильники EL-ДКУ серии ECOWAY (мощность от 40 Вт до 200 Вт)

Являются эффективной заменой уличных консольных светильников с металлогалогенными, ртутными и натриевыми лампами высокого давления мощностью до 400 Вт (экономия в 2-2,5 раза). Предназначены для решения комплексных световых задач в области освещения дорог и магистралей категорий "А" и "Б"; тротуаров; парковых, жилых и промышленных территорий; парковок; АЗС; железнодорожных платформ; погрузочно-разгрузочных рамп.

Светильники российского производства под маркой ECOLIGHT

Ассортимент выпускаемых светодиодных светильников рассчитан на применение в различных сегментах: городское уличное и дорожное освещение, освещение в сфере ЖКХ, освещение офисных и административных помещений, освещение промышленных и складских объектов.

Офисно-административное освещение.

Светодиодные светильники EL-ДПО и EL-ДВО серии ECOSPACE (мощность 30 Вт, 40 Вт, 80 Вт)



Являются эффективной и экономичной заменой стандартным люминесцентным светильникам типа ЛПО (ЛВО) 4x18, 2x36, 4x36 (экономия в 2,5 раза). Предназначены для освещения офисов, общественных и административных помещений, помещений магазинов и торговых залов. Светильники производятся в трех исполнениях – с различной цветовой температурой (2700-3500К – теплый, 3500-4700К – нейтральный, 4700-6500К – холодный). В качестве источника света используются высококачественные светодиоды японской корпорации NICHIA.

Промышленное освещение.

Светодиодные светильники EL-ДБУ серии ECOSPACE (мощность от 40 Вт до 200 Вт; КСС типа «Д», «Ш» и «Г»)



Эффективны в качестве замены светильников с металлогалогенными, ртутными и натриевыми лампами высокого давления мощностью до 400 Вт (экономия 2-2,5 раза). Предназначены для решения комплексных световых задач в области освещения промышленных территорий и цехов с высотой подвеса до 18 м; складов; погрузочно-разгрузочных рамп; дворовых территорий; железнодорожных платформ; автомобильных тоннелей; парковок; АЗС.

Представитель компании "ЭКОЛАЙТ" в Беларуси:



Эксперт в области освещения.

ООО «Новый энергетический партнер»

пр-т Независимости, 12, пом. 4-Н, Минск, 220030, Беларусь

+375 17 327-19-36
+375 17 380-24-25

www.nep.deal.by
www.nep.by

E-mail: **info@nep.by**



ОБЩЕСТВЕННОЕ УЛИЧНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ В АВСТРИИ: ЭВОЛЮЦИЯ И НОРМАТИВНАЯ БАЗА

1-я Международная конференция «Энергоэффективное наружное освещение: современные решения, тенденции и инновации»

Потребление электроэнергии для нужд уличного освещения в Австрии составляет около 45% общего потребления электроэнергии в общественном секторе австрийских муниципальных образований. Многие системы уличного освещения были установлены более 30 лет назад. В прошлом их модернизация шла со скоростью 2—3% в год. По результатам анализа, порядка 65% требуемого для них электричества может быть сэкономлено.

Некотрые муниципальные образования уже выполнили энергоэффективные проекты, включая установку светодиодных светильников.

Специфика ситуации в том, что в Австрии не существует специальных нормативных документов, которые определяли бы организацию уличного освещения на муниципальном либо национальном уровне. Единственными нормативными документами в этой области являются нормы Евросоюза по таким техническим вопросам как типы ламп. Национальное законодательство лишь определяет вопросы содержания улиц, включая аспекты безопасности, косвенным образом связанные и с освещением. Вопросы безопасности и содержания улиц находятся в ведении муниципалитетов, за исключением дорог и шоссе федерального уровня. Специальные акценты касаются здесь освещения перекрестков, дорог с разным покрытием, велосипедных дорожек, туннелей, производства строительных работ и т.д. Основу для регулирования уличного освещения заложил общеевропейский стандарт ÖNORM-EN 13201/1-4.

В существующей структуре освещения 73% пока еще занимают натриевые лампы и ртутные лампы высокого давления. Растет доля металлогалогенных ламп. Светодиодные светильники пока что составляют долю менее 1%.

Нормативная база и стандарты

Важными стандартами, влияющими на развитие систем освещения, являются экологические стандарты. Они определяют тре-

бования к эффективности для металлогалогенных ламп и долю высокотехнологичных устройств на европейском рынке, требуют вывода из обращения ртутных ламп, низкоэффективных дроссельных устройств и модернизации натриевых светильников. Вводятся требования совместимости ламп с дроссельными устройствами наиболее эффективного класса, долговечности ламп, а также нормы по информированию потребителя.

В частности, в соответствии со стандартом для флуоресцентных ламп в 2010 году были исключены из использования галофосфатные лампы T8, T9, T4, существовавшие дроссельные устройства для ламп без возможности затемнения с индексом энергоэффективности B2. Для новых светильников к 2010 году требовался индекс не ниже A3, для ламп с возможностью приглушения света – не ниже A1.

Для фонарей со световым потоком от 2000 лм были введены требования предоставления полной технической информации.

В 2012 году с рынка были выведены галофосфатные лампы T10 и T12, были введены новые требования к дроссельным устройствам, в частности, для фонарей потребовалась их совместимость с дроссельными устройствами классов A1, A2, A2BAT.

К 2017 году дроссельные устройства должны удовлетворять индексам энергоэффективности A2/A2BAT (неприглушаемый свет) и A1BAT (приглушаемый свет). Для фонарей требуется совместимость с дроссельными устройствами самых энергоэффективных классов.

Что касается газоразрядных ламп, в 2012 году были введены минимальные требования для натриевых и металлогалогенных ламп, повышены стандарты эффективности для дроссельных устройств. К 2015 году планируется вывод из обращения всех ртутных газоразрядных ламп. Они будут заменены натриевыми лампами, которые также будут модернизированы и будут соответствовать новому классу энергоэффективности. Натриевые лампы должны быть совместимы с дроссельными устройствами для ртутных ламп.

В апреле 2017 года вступят в силу мини-



Шарообразные фонари на одной из венских улиц (слева) были заменены на светодиодные (справа)

мальные требования для дроссельных устройств и совместимых с ними фонарей на уровне класса энергоэффективности А2. Зафиксированы номинальные мощности и требования к классу эффективности ламп с точки зрения светового потока.

Что касается дроссельных устройств, согласно стандарту 245/2009 ЕС все большую часть рынка в Австрии будут занимать наиболее эффективные из них. Это говорит о тенденции перехода дроссельных устройств на электронную платформу вместо магнитной.

Стандарт EN 13201 содержит несколько частей, первая из которых охватывает выбор класса освещения, остальные — организацию и расчет освещения, а также методы измерения светового потока на светоточках. Регламентируемый выбор систем освещения и осветительных приборов зависит от скорости движения транспортных единиц и пешеходов, наличия разделительных полос, соединений полос и проезжих частей, их размеров, пассажиропотока, степени сложности навигации, вероятности совершения правонарушений. Все это принимается во внимание при устройстве в определенном месте освещения определенного класса. «Наборы ситуаций» освещения помечены цифрами и буквами: А1, А2, А3, В1, В2, С1, В1 и т.д. Класс освещения выбирается в зависимости от освещенности, характера городского рельефа и освещенности примыкающих к этому месту площадей.

Лампы, светильники, дизайн

Эффективность систем освещения зависит от таких факторов как типы ламп (включая стартеры и дроссели, уровни защиты, простоту установки), время использования, конструкция осветительных систем в целом, защита в случае нарушений энергоснабжения, требования к эксплуатации и обслуживанию.

Наиболее эффективными можно назвать натриевые лампы высокого давления. Энергетическая эффективность ртутных ламп на единицу мощности наиболее низка. Следует учесть также долговечность и экологичность каждого типа ламп. Например, светодиодные лампы обладают такими преимуществами как долговечность, хорошая цветопередача, моментальное включение, хорошие возможности приглушения, отличные качества для использования в качестве прямого освещения. Однако они довольно дорогие, их компоненты пока не стандартизированы, опыт их эксплуатации недостаточен. Светодиодные светильники пока не регламентированы европейскими нормами. Трудно определить градации их качества, их модульность, а значит, стоимость запасных частей, гарантийный срок, надежность.

Хорошие показатели у металлогалогенных ламп, но они сравнительно дорогие.

Что касается эволюции технологий, наиболее важным является замена ртутных ламп



металлогалогенными и натриевыми лампами высокого давления, а также светодиодными светильниками. Если говорить о флуоресцентных лампах, то с рынка сейчас уходят галафосфатные лампы, которые заменяются более эффективными трифосфорфлуоресцентными лампами.

На рынке дроссельных устройств набирают популярность электронные дроссельные устройства класса А3, а также программируемые устройства с возможностью приглушения.

В классе фонарей преимущества получают самоочищающиеся устройства с продолжительным периодом эксплуатации, с минимальным рассеиванием, с фокусировкой потока, исходящего вниз. Рассеивание света вверх можно назвать бесполезным. Показатели потерь света за счет рассеивания ниже у светодиодных конструкций, чем у натриевых ламп высокого давления.

Известны несколько концепций регулирования уличного освещения по времени суток. Одна из них предусматривает выключение каждой второй лампы в фонарях, оборудованных двумя лампами. Она дает экономию 20—25%. Эта концепция сейчас уже не рекомендуется из-за необходимости адаптации человеческого глаза к изменившимся условиям, а также образования на проезжей части критичных для водителя темных зон.

Другая концепция подразумевает уменьшение мощности всех светильников, что не требует адаптации человеческого глаза. Все шире внедряются и сенсоры, которые регулируют уровень освещенности в зависимости от времени суток, погодных условий и освещенности солнцем.

Рассмотрим два разных режима снижения освещенности в ночное время. Первый режим предусматривает полное выключение уличного освещения с 23.00 до 5.00. Второй — приглушение освещения сенсорами в отсутствие пешеходов и машин. Энергопотребление при использовании второго режима оказалось ниже на 27%, в основном, за счет более короткого периода полной нагрузки во втором режиме.

Оптимальный режим эксплуатации и об-

служивания уличного освещения требует тщательного расчета, хотя и не влияет на энергоэффективность напрямую. Модернизация освещения может производиться в различных вариантах от замены ламп до замены всей системы. С 2015 года замена старой лампы лампой новой технологии будет сопровождаться заменой соответствующей электронной аппаратуры. Это означает повышение потенциала энергоэффективности с 10% до 40%. Замена же всей системы на более эффективную несет в себе потенциал 70%.

Эффективное освещение на примере Вены

Совершенствование системы освещения в городе Вена идет в рамках стандарта Евросоюза ÖNORM-EN 13201. Оно предусматривает трехлетний перспективный план по обслуживанию уличного освещения, срок замены компонентов системы не менее чем через 10 лет, принимает во внимание растущие природоохранные требования. Будут применяться фонари только закрытого типа с эксплуатационной эффективностью не менее 60%, световой эффективностью системы не менее 63 лм/Вт, с температурой нагрева не выше 60 градусов. Будет исключено применение устройств со светопотоком, идущим вверх.

Начиная с прошлого года, в Вене не используют ртутные лампы, здесь обязательно использование в стандартных случаях электронных дроссельных устройств. Максимальные потери реактивной мощности составляют $\cos(\phi) > 0,96$. Предусмотрена замена ламп, не требующая специальных инструментов. При продаже и поставке осветительных приборов производители обязаны указывать всю возможную информацию о них. Для снижения электропотребления в ночное время с прошлого года применяется схема выключения одной из двух ламп на фонарях после 23.00.

С прошлого года также введены требования к светодиодным светильникам, касающиеся безопасности, энергоэффективности, цветопередачи, управления температурой в зависимости от местоположения, эксплуатации в течение не менее 60 тыс. часов непрерывной работы в температурном диапазоне окружающей среды от 30°C до + 50°C. Снижение светового потока к концу «жизни лампы» не должно превышать 20%, отказы не должны составлять более 10%.

Концепция субсидирования энергоэффективных мер

Общая концепция субсидирования призвана стимулировать применение энергоэффективных ламп. С 2012 по 2014 годы субсидии извне местного бюджета предоставляются в случае финансирования проекта муниципальными образованиями. ▶

Субсидированию подлежат разработка и внедрение новых систем электронных устройств, приборов контроля, рефлекторов фонарей, дроссельных устройств. Будут субсидироваться некоторые затраты на установку этих устройств. Что касается производства ламп, субсидирование коснется только их светодиодных типов. Расширение существующих систем освещения, строительные работы и установка мачт не субсидируются.

Субсидируемые проекты должны удовлетворять таким требованиям как минимальный размер инвестиций 10 тыс. евро, минимальный результат в энергосбережении 11 МВт·ч, или 10%; срок окупаемости до трех лет, участие нескольких инвесторов. Субсидии могут покрывать до 18% общих инвестиционных затрат.

Хотя система субсидирования действует не так давно, сложилась определенная статистика: эффект энергосбережения от субсидированных проектов составил в среднем 67%.

Вена, Грац, Инсбрук

Для того чтобы проиллюстрировать действие новых нормативов в области наружного освещения и концепции субсидирования,

обратимся вновь к примеру Вены. В австрийской столице работает 147.800 светоточек с 227.000 ламп, 1266 светофоров, 240 систем подсветки (зданий и др. объектов); освещено 2850 км улиц. Энергопотребление этих систем освещения в 2009 году составило 46,59 млн кВт·ч. 150 человек персонала осуществляют в год 3800 операций по проверке и обслуживанию освещения. В области наружного муниципального освещения внедрено около 400 проектов.

Один из проектов, осуществленных муниципалитетом Вены, – освещение пешеходных и велосипедных дорожек с применением детекторов. Его целями стали снижение энергопотребления, сокращение выбросов углекислого газа, снижение антропогенного воздействия на окружающую среду (вреда насекомым и проч.), демонтаж ртутных ламп, возврат инвестиций в течение 10 лет. Проект признан успешным.

Еще один проект – замена ртутных ламп натриевыми в одном из жилых районов – позволил значительно снизить затраты на электроэнергию и на обслуживание светильников, несмотря на то, что стоимость замены каждого из фонарей составила около 300 евро.

Показатели проекта освещения пешеходных и велосипедных дорожек с применением детекторов

	Флуоресцентные лампы	Светодиоды
Установленная мощность	89W	18W
Стоимость электроэнергии в час	77€	12€
Срок службы ламп	10.000 ч	50.000 ч
Срок службы ПРА	100.000 ч	50.000 ч
Стоимость ПРА	130€	100€
Стоимость лампы	5€	220€

Проект по замене ртутных ламп натриевыми в городе Грац также позволил снизить годовое энергопотребление и расходы на электроэнергию примерно вдвое. ■

Записал Дмитрий Станюта

ТЕПЛОСИЛА
группа компаний

г. Минск, ул. Орловская 40А
тел./факс: (017) **239 22 71, 239 22 70, 239 21 71**
e-mail: teplosila-gk@mail.ru

www.teplo-sila.by

СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

Клапанов с программно-управляемым приводом

Теплосчетчиков и счетчиков СКМ-2 электромагнитных и ультразвуковых

Шкафов управления для отопления, ГВС и приточной вентиляции на базе ВТР-10 И

Клапанов регулирующих двух- и трехходовых с электроприводом

Регуляторов давления

Пластинчатых теплообменников

Дисковых затворов с электроприводом

Механизмов исполнительных электрических прямоходных и однооборотных



УИИ 101138220

НОВЫЙ ПРОЕКТ ПРООН/ГЭФ: ОПРЕДЕЛЕНА ПЛОЩАДКА ДЛЯ ПИЛОТНОГО ДОМА В ГРОДНО

В рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности в жилых зданиях Республики Беларусь» в Гродно будет построен 10-этажный кирпично-каркасный дом на 120 квартир. Площадка под его строительство определена; выданы все необходимые разрешения. Для демонстрации энерго- и затратноэкономического потенциала мер энергосбережения в рамках пилотной части проекта ПРООН/ГЭФ будут построены также два энергоэффективных здания в Минске.

Проект «Повышение энергетической эффективности в жилых зданиях в Республике Беларусь» финансируется Глобальным экологическим фондом (ГЭФ) в рамках Стратегии в области изменения климата. Целью проекта, который будет реализован на протяжении четырех лет, является снижение потребления энергии при строительстве и эксплуатации жилых зданий и соответствующее сокращение выбросов парниковых газов. Основное внимание в проекте будет уделено новым методам проектирования жилых зданий и внедрению строительных норм с соответствующими схемами сертификации достигнутых значений энергоэффективности.

В рамках проекта запланировано содействовать укреплению законодательной и нормативной базы, реализации законодательства в области улучшения энергетической эффективности в строительном секторе; развитию экспертного потенциала белорусских специалистов для внедрения и эффективного применения новых энергоэффективных строительных норм и стандартов; повысить осведомленность специалистов отрасли и широкой общественности по вопросам энергетической эффективности в жилищном секторе; создать механизмы контроля и репликации для обеспечения воспроизводимости результатов деятельности проекта в Беларуси и за ее пределами.

В ходе встречи представителей ПРООН, Департамента по энергоэффективности, НИПТИС и РУП «БелГеоология» с заместителем председателя Гродненского областного исполнительного комитета Владимиром Дешко руководитель выразил готовность оказать административное содействие и поддержку пилотному проекту на всех этапах его реализации. Предварительные параметры и пространственно-планировочные решения нового энергоэффективного дома в Гродно обсуждались и были одобрены в ходе встречи экспертов и представителей проекта из Минска с руководством РУП «Институт Гродногражданпроект».

В середине апреля начнутся проектные работы, включая проектные исследования и подготовку проектно-технической документации. Были рассмотрены и предварительно одобрены некоторые технические решения, предложенные проектом ПРООН/ГЭФ в дополнение к уже осуществленной технологии тепловой рекуперации и направленные на дальнейшее увеличение эффективности использования энергии. Эти меры включают, например, использование ге-

лиоколлекторов для предварительного нагрева воды в системе горячего водоснабжения, солнечных фотоэлектрических модулей для обеспечения освещения мест общего пользования и дворовой территории, тепловых насосов, утилизирующих тепловой потенциал почвы, для предварительного нагрева воды либо для отопления цокольного этажа с хозяйственными помещениями.

Опыт эксплуатации первого в Беларуси энергоэффективного здания со всей очевидностью доказывает, что удельное ежегодное тепловое потребление жилого дома может быть сокращено, по крайней мере, до 40 кВт·ч/м². Строительство нулевого цикла пилотного жилого дома в рамках проекта ПРООН/ГЭФ в Гродно может быть начато в конце второго квартала текущего года. ■

По материалам Департамента по энергоэффективности

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ЭЛЕКТРОРЕМОНТНОЕ
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ВОЛЬНА»



ВОЛЬНА

223053, Минский р-н, д. Валерьяново, ул. Логойская, 19

www.volna.by e-mail: info@volna.by

Т./ф.: (017) 510 95 92, 510 95 88
510 95 55, 510 95 85

Ремонт и техническое обслуживание

- **ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ • ГЕНЕРАТОРОВ**
- **ТРАНСФОРМАТОРОВ СИЛОВЫХ И СВАРОЧНЫХ**

Ремонт электрооборудования во взрывозащищенном исполнении и с классом изоляции F и H. Вакуумная пропитка. Балансировка изделий до 3 тонн. Аккредитованная испытательная лаборатория.

Разработка и изготовление

- Печи сушильные индукционные (ПСИ)
- Индукторы для плавильных печей
- Индукторы для нагрева деталей любой конфигурации из магнитных материалов
- Бесколлекторные двигатели постоянного тока в комплекте с системой управления
- Трансформаторы трёхфазные масляные с компенсационным устройством (ТМКУ)
- Электродвигатели со встроенным электромагнитным тормозом

Промышленная автоматизация

Разработка и внедрение проектов автоматизации оборудования и производственных процессов. Изготовление, монтаж и наладка систем управления крановыми механизмами, насосами, вентиляторами и др.

Широкий ассортимент преобразователей частоты на складе в Минске!

ISO 9001:2008

(Лиц. № 02300/629-1 выд. Госпромназором МЧС РБ срок действия - по 22.07.14 г.) УНП 100387745



ВТОРОЙ МИЛЛИОН КВАДРАТНЫХ МЕТРОВ: КАК ЗАИНТЕРЕСОВАТЬ ЗАСТРОЙЩИКОВ И ЖИЛЬЦОВ?

Процесс обеспечения расчетных параметров энергоэффективности нового жилья сталкивается с технологическими и психологическими сложностями.

С 1 июня 2013 г. в Беларуси с учетом экономических наработок и имеющихся возможностей установлены новые показатели энергосбережения домов: для систем отопления расход тепловой энергии не должен превышать 30–40 кВт·ч/м² в год для многоэтажных зданий и 90 кВт·ч/м² в год – для малоэтажных. Об этом сообщил 28 февраля в Минске на V Международной конференции «Энергоэффективное строительство в Республике Беларусь: современные технологии энергосбережения» министр архитектуры и строительства Анатолий Ничкасов.

Конструктивные системы все еще ждут внедрения

На форуме специалисты проанализировали опыт стран Европы в области возведения и эксплуатации энергоэффективных зданий. Анатолий Ничкасов подробно рассказал о государственной политике в деле энергоэффективного строительства, а также о мерах, которые будут приняты правительством Беларуси в целях снижения потребления тепловой энергии при возведении и эксплуатации новых и модернизации старых домов.

Повышение энергоэффективности жилых зданий достигается за счет применения в строительстве комплексных конструктивно-технологических решений. Для неоднородного по контуру здания применение сопротивления теплопередаче для ограждающих конструкций может меняться с $R=3,2 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ для его ограждающих стен в середине до $R=3,2 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ для угловых участков фасада. Нужные параметры теплосбережения могут достигаться за счет применения окон нового поколения с

Участники конференции смело смотрят в 2015 год



сопротивлением теплопередаче выше $R=1,0 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$, использования системы принудительной вентиляции с рекуперацией тепла и ряда других мер.

Для обеспечения массового строительства энергоэффективных зданий, а также тепловой модернизации существующего жилого фонда Совет Министров постановлением от 1 июня 2009 г. №706 принял Комплексную программу по проектированию, строительству и реконструкции жилых домов на 2009 – 2010 гг. и на перспективу до 2020 г. В ходе ее реализации были разработаны новые научно-технические, инженерные решения, обеспечивающие переход к массовому проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов, новые типовые конструктивные решения непрозрачных ограждающих конструкций зданий с повышенным сопротивлением теплопередаче, типовые

технические решения тепловой изоляции ограждающих конструкций при реконструкции зданий старой застройки. Кроме того, созданы новые конструктивно-технологические системы энергоэффективных жилых зданий индустриального домостроения, а также внесены изменения в действующие и принятые новые технические нормативно-правовые акты, регламентирующие вопросы проектирования и строительства энергоэффективного жилья, нормирование потребления тепловой энергии на их отопление. Предприятиями страны налажен выпуск комплектующих, инженерного оборудования для энергоэффективных жилых домов.

За 2009 – 2012 гг. в Беларуси было построено и введено в эксплуатацию свыше 1 млн м² энергоэффективных жилых домов. Суммарная экономия тепловой энергии на отоплении построенных энергоэффектив-

ных жилых домов составила около 140,5 млн кВт·ч, что эквивалентно 21 тыс. т. у.т. По словам министра, объемы строительства новых энергоэффективных домов растут из года в год. «Однако стоит признать, что в подавляющем количестве построенных жилых домов применены лишь пассивные формы обеспечения энергоэффективности», – подчеркнул Анатолий Ничкасов. Теплосбережение в таких домах, по замыслу проектировщиков, достигается только за счет применения ограждающих конструкций зданий с повышенным сопротивлением теплопередаче. И это нехорошо. Лишь в единичных энергоэффективных домах в целях отопления использованы возможности использования вторичной тепловой энергии за счет применения систем приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла. Ведь наряду с обеспечением экономии на отоплении около 20–30% тепловой энергии, применение систем приточно-вытяжной вентиляции одновременно позволяет устранить и возникающие в жилых помещениях с недостаточной циркуляцией воздуха проблемы повышенной влажности, образование плесени.

«Надо признать, что применение в энергоэффективных жилых зданиях новых стеновых и оконных конструкций с повышенным показателем сопротивления теплопередаче, а также использование современного энергосберегающего инженерного оборудования, в том числе и системы принудительной вентиляции неизбежно приводит к удорожанию квадратного метра жилья в среднем на 6–8%, – констатировал министр. – Однако нужно иметь в виду, что эти дополнительные расходы окупаются в течение 6–8 лет».

По мнению Анатолия Ничкасова, учитывая, что проблема энергосбережения имеет общегосударственный характер, необходимо уделять внимание механизму заинтересованности застройщиков и инвесторов в расширении масштабов строительства энергоэффективного жилья, а населения – в покупке таких квартир. Наряду с разработкой новых энергосберегающих технологий и инженерного оборудования совершенствуются и конструктивно-технологические системы жилых зданий индустриального домостроения. Так, ГП «Институт жилья – НИПТИС им. Атаева С.С.» разработало новые конструктивные системы для домостроительных комбинатов и заводов железобетонных конструкций. Дальнейшее развитие энергоэффективного строительства предполагает более широкое применение вторичных и возобновляемых источников тепловой энергии в целях отопления и горячего водоснабжения зданий, в том числе с учетом утилизации сточных



Министр архитектуры и строительства Анатолий Ничкасов

вод, использование тепла геотермальных источников, применение в системах отопления геотермальных тепловых насосов. В индивидуальных жилых домах необходимо активно внедрять системы нагрева воды, а также гелиоколлекторы.

Старое жилье – модернизировать

Наряду с масштабами расширения строительства энергоэффективных жилых домов, совершенствованием проектных решений, не менее важное значение для снижения потребления топливно-энергетических ресурсов будет иметь модернизация старого жилого фонда, возводившегося в 60–90 гг. прошлого столетия. По данным министерства жилищно-коммунального хозяйства, проведение тепловой модернизации в панельных домах различных серий позволяет снизить удельный расход тепловой энергии на отопление в среднем на 50% и более за отопительный период.

Проведенная за последние годы работа в области энергоэффективного строительства позволила в целом решить зада-

чи по снижению удельного уровня потребления топливно-энергетических ресурсов во вновь построенных жилых домах до уровня 60 кВт·ч/м²/год. Созданы реальные предпосылки для перехода Беларуси начиная с 2015 г. на строительство и проектирование исключительно энергоэффективных жилых домов. Для решения этой задачи министерство архитектуры и строительства совместно с экспертами подведомственных институтов подготовили новую редакцию Комплексной программы по развитию энергоэффективного строительства, энергоэффективной реконструкции и модернизации жилых домов на 2013 – 2015 гг. и на перспективу до 2020 г. Основной целью этого документа, как отмечалось выше, является переход с 1 июля 2013 г. на проектирование при новом строительстве домов с уровнем энергопотребления на отопление 40 кВт·ч/м² в год, а для домов коттеджного типа – с уровнем 90 кВт·ч/м² в год.

С 2014 г. программа предусматривает строительство, реконструкцию и модернизацию 50% прогнозных объемов с использованием новых конструктивно-технологических решений и современного инженерного оборудования. А с 2015 г. планируется возводить исключительно энергоэффективные дома и проводить только энергоэффективную реконструкцию и модернизацию жилого фонда с указанными выше параметрами.

В рамках реализации комплексной программы предусматривается решение следующих оперативных задач: совершенствование технических нормативно-правовых актов, освоение в Беларуси производства элементов инженерных систем, которые в настоящий момент закупаются за рубежом, и разработка новых проектных и технических решений, необходимых для проектирования энергоэффективных жилых зданий. Как и в прежние годы, нужно обеспечить мониторинг проектирования строительства и реконструкции жилого фонда на 2013–2015 гг. ►

Как достичь цели?

В феврале в Гродно под председательством премьер-министра Беларуси Михаила Мясникова прошел семинар, на котором рассматривались два важных вопроса: расширение применения индустриальных методов возведения индивидуального жилого фонда и многоэтажного строительства, а также вопрос энергосбережения в жилом фонде: методы и прогнозы

по внедрению комплексной Программы по развитию энергоэффективного строительства, энергоэффективной реконструкции и модернизации жилых домов на 2013 – 2015 гг. и на перспективу до 2020 г. Премьер-министр поручил немедленно внести на рассмотрение в правительство такую программу. В начале марта она находилась на рассмотрении заинтересованных мини-

стерств и ведомств. Документ предусматривает проведение не только технических мероприятий. Коммунальным службам предстоит совершенствовать механизмы не только поквартирного учета потребляемых энергоресурсов, но также ввести дифференцированную оплату за потребляемое тепло, в чем напрямую должно быть заинтересовано население.

«Мы видим, что необходимо усилить методы контроля и мониторинга, – отметил на форуме Анатолий Ничкасов. – И планируем проводить оценку качества строительства, энергоэффективной реконструкции и модернизации жилого фонда путем применения тепловизионной съемки, что будет обеспечиваться, скорее всего, при введении в эксплуатацию каждого объекта».

С целью реализации комплексной программы разработаны определенные мероприятия по обеспечению строительства энергоэффективных жилых домов, определены планируемые объемы их возведения, подготовлены задания для Минска и областей на период до 2020 г. Также определены объемы энергоэффективной реконструкции и модернизации жилого фонда. Строительным организациям предстоит освоить конструктивные решения и технологии производства работ по обеспечению сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий, герметичности жилых помещений, монтажу дополнительного энергосберегающего инженерного оборудования.

Мероприятия, которые запланированы в ходе реализации комплексной программы, позволят в среднем в 1,5 раза, по словам Анатолия Ничкасова, снизить энергопотребление на отопление при эксплуатации вновь построенных жилых домов, а энергопотребление эксплуатируемого жилого фонда после проведения его энергоэффективной реконструкции и модернизации – в 3-4 раза.

Однако, как показывает белорусский опыт, при эксплуатации нового энергоэффективного жилья эти параметры удается обеспечить не всегда.

Пока жилец не платит за отопление, получая дотации государства, достичь хороших результатов в энергосбережении при эксплуатации энергоэффективных домов сложно.

Жильцы еще не созрели

При эксплуатации новых энергоэффективных зданий на практике нередко возникает вопрос, насколько расчетные характеристики зданий соответствуют фактическим. В феврале в министерстве жилищно-коммунального хозяйства с участием его руководства прошло совещание, где была поставлена задача разобраться, насколько на самом деле энергоэффективные здания сберегают тепло. По словам начальника научно-исследовательского и проектно-конструкторского отдела энергоэффективных технологий в строительстве «Института жилища



Начальник научно-исследовательского и проектно-конструкторского отдела энергоэффективных технологий в строительстве «Института жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.» Сергей Терехов

– НИПТИС им. Атаева С.С.» Сергея Терехова, иногда бывает так, что при расчетах результат предполагается получить один, а на практике получается иной. К тому же отмечаются случаи, когда при эксплуатации обычное здание потребляет меньше энергии, чем энергоэффективное.

Специалисты института провели сравнение эксплуатационных параметров энергоэффективного жилья и обычных домов с естественной вентиляцией. Исследование проводилось с таким расчетом, чтобы естественная вентиляция работала в полном объеме. При этом принимались во внимание те значения воздухообмена, которые предусмотрены в нормативной документации. Также были учтены разные режимы функционирования естественной вентиляции. В результате было отмечено, что если в стандартном доме с показателем сопротивления теплопередаче стен $R=2,6$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ и окон $R=0,6$ $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ вентиляция заблокирована, то такой дом потребляет энергии гораздо меньше, чем энергоэффективный с принудительной системой вентиляции с рекуперацией тепла.

Эксперты убедились, что в осенне-зимний период в Минске можно заметить множество окон, открытых жильцами энергоэффективного дома. Воздух должен оставаться в пределах отапливаемой оболочки здания, но из-за действий жильцов тепловая энергия в буквальном смысле улетает в трубу. Этот пример является ответом на вопрос, почему эти здания при эксплуатации могут не достигать расчетных параметров энергоэффективности. По мнению Терехова, основная причина такой сезонности в том, что пока жилец не платит за отопление, получая дотации государст-

ва, достичь хороших результатов в энергосбережении при эксплуатации энергоэффективных домов сложно. Поэтому строительство энергоэффективных домов – это тот инструмент, который заработает в полной мере тогда, когда жилищная политика станет «негуманной по отношению к жильцу». «Ведь если отключается система рекуперации тепла и открываются окна в энергоэффективном доме, то такой дом по объему тепловых потерь становится одинаковым со стандартным не энергоэффективным домом», – рассуждает Терехов.

Наряду с тепловой энергией здание с системой вентиляции и рекуперацией тепла потребляет и электрическую энергию. Дом с рекуперацией тепла потребляет на 40 кВт·ч электрической энергии больше, чем обычный дом. По сути дела это и есть плата жильца за комфортные условия проживания.

Существуют и другие причины несоответствия фактических параметров энергоэффективности здания расчетным. Приточно-вытяжные установки с рекуперацией, системы автоматики, системы мониторинга инженерного оборудования, воздухопроводы в системе вентиляции – все это инженерные системы, при эксплуатации которых в энергоэффективном доме были выявлены сопутствующие проблемы. Например, у любой приточно-вытяжной установки есть ряд доминирующих и основополагающих характеристик. В частности, это КПД установки и температурная эффективность. Поэтому очень важно обеспечить соответствие фактического КПД системы рекуперации заявляемому. Если рекуператор заявляется с КПД 80%, а фактически равен 60%, то проигрыш при затратах тепловой энергии будет очевиден – потребление возрастет в два раза.

Следующий пример – потребление электрической энергии в системе вентиляции. Если вентилятор имеет мощность 50 Вт вместо 30 Вт, то разница в объеме потребления электроэнергии может составлять около 30 кВт·ч в месяц. Кроме того, расход энергии необходим и для обеспечения других функций системы, например, предотвращение замерзания конденсата в теплообменнике. Отсюда вывод: установка, которая используется для системы вентиляции с рекуперацией тепла, должна обладать оптимальной конструкцией, которая снижает потребление электрической энергии на технологические нужды.

Все эти примеры свидетельствуют о том, что планы по строительству энергоэффективного нового и тепловой реабилитации старого жилья мало претворить в жизнь. Главное – не допускать ошибок при выборе инженерного оборудования и преодолеть безразличное отношение жильцов к энергосбережению. ■



С.В. Недвецкий,
начальник лаборатории производственных измерений и неразрушающего контроля
НП ООО «Центр поверки, калибровки и сервиса средств измерений «Калиброн»

ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЗДАНИЯХ

V международная конференция «Энергоэффективное строительство в Республике Беларусь: современные технологии энергосбережения»



Выступления на пленарном заседании и работа в секциях прошедшей V международной конференции «Энергоэффективное строительство в Республике Беларусь: современные технологии энергосбережения» в основном касались перспектив применения новых материалов, архитектурно-планировочных решений, устройств, современных видов учета и контроля энергии в будущем. Однако, начинать экономить мы должны уже сейчас.

Решения отражают тенденцию

10 апреля 2012 года Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь была утверждена «Программа развития системы технического нормирования, стандартизации и подтверждения соответствия в области энергосбережения на 2011–

2015 годы». В главе этой программы №5 «Строительство» определены 29 новых технических нормативно-правовых актов в области энергосбережения, вводимых путем гармонизации с европейскими требованиями.

Кроме того, готовится проект комплексной программы по развитию энергоэффек-

тивного строительства, реконструкции и модернизации жилых домов в Республике Беларусь на 2013-2015 годы и на перспективу до 2020 года. Принято решение, что с 1 апреля 2013 года в республике будут проектироваться только энергоэффективные жилые дома с теплопотреблением не выше 40 кВт·ч на квадратный метр в год. При вводе в эксплуатацию зданий, в том числе после капитального ремонта, станет обязательным проведение тепловизионного обследования. При проведении экспертизы проектной документации потребуются обязательное наличие раздела о технической эксплуатации здания, в том числе об обслуживании остекленных фасадов. ►

В жилищно-эксплуатационных управлениях будут организованы специализированные подразделения по эксплуатации и ремонту инженерных систем и оборудования энергоэффективных жилых домов с предоставлением этих услуг эксплуатирующим жилой фонд организациям различных форм собственности, в том числе товариществам собственников. Планируется создать производства по изготовлению приборов, оборудования и систем эффективного теплоснабжения для комплектирования энергоэффективных жилых домов.

Как видим, это не просто решение, но одновременно и тенденция к развитию в Беларуси тепловизионного контроля, системы мониторинга и внедрения энергосберегающих технологий.

Найти паритет между затратами и эффектом

Смысл слова «энергосбережение» понятен всем – это сбережение всех видов энергии, которыми мы пользуемся. А слово «энергоэффективность» люди понимают по-разному и чаще всего подменяют им понятие «энергосбережение». Давайте поразмышляем. По-моему, энергоэффективность – это система учета, контроля и подсчета экономического эффекта от применения тех или иных новых энергоресурсов, материалов, технологий, конструкций, в отличие от традиционных или уже имеющих их видов. Но не всегда новый вид энергоресурса, технологии, конструкции или материала экономически более выгоден, чем традиционный или ранее применявшийся вид, так как стоимость этих новшеств может быть в несколько раз дороже, а время их окупаемости – исчисляться годами или десятилетиями. Но при этом такие мероприятия будут экономить топливно-энергетические ресурсы (ТЭР) при эксплуатации объекта. Также экономия одного вида ТЭР может приводить к перерасходу другого вида ТЭР. Для того, чтобы найти паритет между вложенными затратами и полученным экономическим эффектом, и существует понятие «энергоэффективность». На практике часто получается, что дом, построенный по новым технологиям, с применением новых материалов и конструкций, экономит традиционные виды теплоносителей, но затраты на приобретение, эксплуатацию и обслуживание этих новшеств плюс стоимость другого вида энергоресурса значительно превышают экономический эффект от их внедрения. Получается, дом является энергосберегающим, но не энергоэффективным?

Почему растет актуальность энергоаудита зданий

Существующий фонд зданий и сооружений строится в любом государстве десятилетиями и веками, и именно он яв-

ляется основным потребителем всех видов энергии. Пока мы начнем получать экономический эффект от нового строительства, пройдут десятилетия, а стоимость ТЭР все время растет. Поэтому считаю, что основной задачей экономической политики государства является экономное расходование энергоресурсов за счет выявления и немедленного устранения издержек потребления энергии в существующем фонде зданий и сооружений, в отличие от нового строительства, ведущегося с перспективой на будущее.



Стоимость работ по энергоаудиту не маленькая, но по сравнению со стоимостью издержек энергопотребления он намного дешевле, т.е. приносит экономический эффект.

Основные виновники теплопотерь – ограждающие конструкции зданий, качество их монтажа и изготовления, их естественный износ и отсутствие систем контроля теплопотерь. А это значит, что нам необходим энергоаудит. Стоимость работ по энергоаудиту не маленькая, но по сравнению со стоимостью издержек энергопотребления он намного дешевле, т.е. приносит экономический эффект. В первую очередь, нам необходимо найти пути решения проблем без привлечения крупных инвестиций, т.е. «залатать дыры». Но самое главное – это найти места расположения «дыр».

На сегодняшний день энергоаудитом в Республике Беларусь занимаются около 30 организаций. Но не все эти организации в достаточной степени оснащены современными средствами технической диагностики зданий и сооружений и лабораторными подразделениями. Поэтому весь энергоаудит сводится, в основном, к проведению расчетов по проектным характеристикам объекта контроля, а если этих данных нет, то по типовым среднестатистическим данным. При этом не учитывается фактическое состояние объектов, а энергоаудит проводится для «галочки».

В настоящее время объемы строительства все время увеличиваются, одновременно повышаются требования к качеству и комфортности построенных объектов, применяются новые архитектурно-планировочные решения, осваиваются новые современные нетрадиционные строительные материалы, внедряются энергоемкие устройства повышения комфортности проживания или условий труда. В связи с этим контроль качества выполненных строительно-монтажных работ и электрооборудования является дорогостоящим и трудоемким про-

цессом и очень часто не выполняется в полном объеме и с должным качеством.

Устаревшие методики, «интеллектуальный голод»

Одними из современных и перспективных способов решения этих задач признаны неразрушающий контроль и техническая диагностика зданий и сооружений, к которым в свою очередь относятся тепловизионный контроль, теплотехнические и электрофизические измерения. Они дают нам наиболее полную и достоверную информацию о качестве выполненных работ и о текущем состоянии конструкций или оборудования. Однако, методики проведения этих видов исследований в Республике Беларусь, за редким исключением, практически не разрабатываются, а применяются стандарты СССР, утвержденные еще в конце 70-х и начале 80-х годов прошлого столетия. При этом отсутствует какая-либо методика в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, определяющая комплексный подход к осуществлению полной энергетической диагностики зданий. Отсутствие унифицированных методик и регламентов проведения контроля в значительной степени объясняется отсутствием законодательной базы по проведению контроля, разнообразием задач обследований, применяемых средств измерений, методов обработки, оценки и обобщения результатов, что зачастую не позволяет сравнить результаты контроля, полученные разными исполнителями.

На сегодняшний день в Республике Беларусь мониторингом производственной среды, состояния электрооборудования и теплотехнического состояния зданий и сооружений в том или ином объеме занимаются разные организации, акционерные общества и даже индивидуальные предприниматели, большинство из которых не имеет соответствующего образования и юридического права проведения этих работ. В результате этого можно получить недостоверные результаты, противоречащие истинному положению дел. Выполненные разными организациями и специалистами отчеты и заключения по диагностике зданий имеют неоднородный характер как по содержанию, так и по форме. Многообразие объемно-планировочных и конструктивных решений, видов строительных материалов и условий эксплуатации зданий различного профиля (жилые, общественные, производственные, сельскохозяйственные и др.) требует от специалистов, проводящих испытания в зданиях, постоянно повышать свою квалификацию и соответствовать требованиям СТБ EN 473-2011 «Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля. Общие требования». Если учесть, что наша система образования не про-

водит обучения студентов современным приемам и методам оценки тепловизионного контроля, то проблема «интеллектуального голода» еще не скоро перестанет быть актуальной.

Необходимы СМК и аккредитация

Несмотря на все эти трудности, в нашей стране все-же находятся инициативные организации, которые стараются осуществлять тепловизионный контроль и техническую диагностику на достаточно высоком уровне. Критерием сходимости результатов таких организаций может быть только система менеджмента качества организации или предприятия, разработанная на основании одних и тех же требований и подходов. Единые общие требования для испытательных лабораторий определены в Государственном стандарте Республики Беларусь СТБ ИСО/МЭК 17025-2007 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», а процедура проведения аккредитации приведена в техническом кодексе установившейся практики ТКП 50.10-2011 (03220) «Национальная система аккредитации Республики Беларусь. Порядок аккредитации». Только компетентные и аккредитованные в Республике Беларусь специализированные организации должны осуществлять тепловизионный контроль и теплотехнические измерения зданий и сооружений различных отраслей промышленности.

Проведение аккредитации лабораторий является сложным процедурным процессом и испытанием, который могут осуществить и выдержать только независимые, технически хорошо оснащенные и компетентные организации. Процесс подготовки перед подачей заявки на аккредитацию в национальный орган по аккредитации может занимать продолжительное время. После подачи заявки период проведения аккредитации колеблется от 80 до 130 дней. В процессе своей производственной деятельности в последующих периодах аккредитованные лаборатории подвергаются систематическому контролю со стороны национального органа по аккредитации, а также участвуют в межлабораторных сличениях, которые помогают выявить и устранить недоработки, поделиться опытом работы. Лаборатории, которые прошли этот путь, понимают всю важность проводимых ими работ и степень ответственности за возможные правонарушения. Поэтому они предпринимают все усилия для предотвращения возникновения правонарушений или неверной трактовки результатов контроля. Помогает им в этом система менеджмента, подтвержденная сертификатом соответствия национального органа по аккредитации.

Методы энергетической оценки зданий и сооружений

Энергетическая оценка зданий и сооружений – это трудоемкий и многолетний процесс накопления данных о фактическом состоянии объектов и динамике его изменения. При выборе исполнителя работ администрация заказчика должна учитывать это и выбирать исполнителей не по принципу «кто дешевле», а тех, кто сможет предоставить наиболее полный спектр качественных услуг и гарантировать оказание услуг в последующие периоды сотрудничества.

Для энергетической оценки зданий и сооружений применяются различные методы и подходы. Наиболее достоверным методом оценки являются обследования в натуральных условиях эксплуатации. Данный метод позволяет оценить фактическое состояние конструкций при помощи визуального осмотра и инструментальных измерений. Состояние ограждающих конструкций играет большую роль при расчете общих энергозатрат объекта и может обуславливать до 30% всех теплопотуплений. Визуальный осмотр состояния объекта является обязательной процедурой при контроле, но в силу многих причин (недоступность места осмотра, наличие скрытых дефектов, большие затраты времени, опасность проведения, сложность конструкции и т.д.) не обеспечивает полноты получения результатов контроля и может не выявить основные причины энергозатрат.



Методики проведения этих видов исследований в Республике Беларусь, за редким исключением, практически не разрабатываются, а применяются стандарты СССР, утвержденные еще в конце 70-х и начале 80-х годов прошлого столетия.

Наиболее полным, достоверным, оперативным и наглядным способом оценки не только качества состояния ограждающих конструкций и электрооборудования, но и качества их монтажа является комплекс работ по тепловизионному контролю, теплотехническим и электрофизическим измерениям конструкций и оборудования зданий. Комплекс этих работ позволит:

- выявить количество общих и частичных теплопотерь;
- определить скрытые дефекты строительства и качество монтажа;
- обнаружить места нарушения теплозащиты конструкции и установить причины их возникновения (проектные ошибки, ошибки



технологии изготовления, транспортировки, эксплуатации строительных материалов);

- определить теплотехнические характеристики зданий;
- определить качество монтажа и степень аварийности электрооборудования зданий;
- предотвратить аварийные ситуации, связанные с разрушением конструкций, пожарной и электробезопасностью.

Но недостаточно только купить даже самый дорогой тепловизор (или термограф) и оценить состояние конструкций и электрооборудования, после чего еще выдавать заключения с рекомендациями. Это, во-первых, незаконно, а, во-вторых, непрофессионально и может вызвать неправильное толкование результатов контроля. Для каждого вида измерений требуется, как правило, целый набор вспомогательных средств измерений для контроля, например, условий окружающей среды, расстояний, углов, электрических и электромагнитных измерений и т.д., что может позволить себе только крупная специализированная организация.

Тепловизионный контроль: этапы и последовательность

Чтобы сберечь деньги своего предприятия, обезопасить его от некачественных или неполных услуг по тепловизионному контролю и технической диагностике зданий, предлагаемых сторонними организациями, каждый руководитель должен знать, какие услуги он хочет получить. Попробую «разложить по полочкам» организационные вопросы проведения тепловизионного контроля и связанной с ним технической диагностики зданий и сооружений. ▶

Тепловизионный контроль в строительстве можно условно разделить на четыре этапа:

1. Тепловизионное обследование или качественная оценка тепловых аномалий строительных конструкций.

2. Измерение температурных полей поверхностей строительных конструкций тепловизионным способом или количественная оценка тепловых аномалий строительных конструкции.

3. Тепловизионный контроль электрооборудования.

4. Анализ и выдача заключения.

Тепловизионное обследование позволяет выявлять только места тепловых аномалий, но не позволяет оценить их количественно. Как правило, по результатам тепловизионного обследования требуется дальнейшее проведение теплотехнических измерений строительных конструкций, к которым относятся: измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающую конструкцию; определение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции; ее теплоустойчивости; испытание ограждающих конструкций на воздухопроницаемость и паропроницаемость.

При качественной оценке тепловых аномалий для улучшения их выявления могут применяться методы активного или пассивного контроля. Метод активного контроля заключается в применении дополнительных источников энергии для создания избыточного или пониженного давления, повышенного или пониженного температурно-влажностного режима объекта или окружающей среды с прослеживанием динамики развития тепловых аномалий при изменении этих режимов. Например, в последнее время получило широкое распространение приспособление под названием «азродверь», создающее излишнее или пониженное давление воздуха внутри объекта.

Тепловизионное обследование ограждающих конструкций должно включать в себя следующие стадии:

- прохождение инструктажей по технике безопасности и производственной санитарии;
- изучение заявки заказчика и проектной строительной документации на объект;
- выезд, рекогносцировка на местности и составление ситуационного плана;
- визуальный осмотр состояния ограждающих конструкций и архитектурно-планировочных решений объекта и прилегающей к нему территории;
- оценка предшествующих периодов по температурно-влажностному режиму объекта и климатическим параметрам окружающей среды, а также, времени с момента его последней инсоляции;
- разработка технологических карт тепловизионного контроля;



- выбор метода тепловизионного контроля (пассивный или активный);
- выбор ракурса осмотра точек контроля на местности и периода измерений;
- выбор средств измерений и вспомогательного оборудования;
- инструментальные измерения параметров окружающей среды, расстояний, углов наблюдения с регистрацией данных в рабочие журналы;
- калибровка и настройка тепловизора при помощи дополнительных средств измерений;
- наружная обзорная тепловизионная съемка объекта, наружная предварительная тепловизионная съемка участков объекта, фотографирование;
- определение аномальных зон, базовых участков;
- обзорная тепловизионная съемка участков внутри объекта по результатам выбора, фотографирование.

При количественной оценке тепловых аномалий применяется только стационарный метод тепловизионного контроля, когда ограждающая конструкция продолжительное время находится в достаточно постоянных условиях окружающей среды. При этом производится измерение температур поверхностей объекта наблюдения и возможно одно-временное проведение теплотехнических измерений, описанных выше.

Измерение температурных полей ограждающих конструкций тепловизионным способом является следующим этапом тепловизионного контроля и должно включать в себя такие стадии как:

- выбор мест контроля аномальных зон, базовых участков снаружи и внутри объекта по результатам тепловизионного обследования;
- оценка не свойственных данному объекту помех проведению тепловизионного контроля и по возможности их устранение;
- выбор реперных точек контроля на поверхности ограждающей конструкции снаружи и внутри помещений и фиксация мест их размещения на поверхности;

– установка различных средств измерений, их датчиков и приспособлений;

– инструментальные измерения параметров окружающей среды (снаружи и внутри в местах проведения контроля), расстояний, углов наблюдения с регистрацией данных в рабочие журналы;

– калибровка тепловизора при помощи дополнительных средств измерений и его настройка в каждом месте контроля снаружи и внутри объекта;

– проведение детальной окончательной тепловизионной съемки поверхностей в выбранных местах контроля, фотографирование;

– составление акта тепловизионного обследования объекта с подписью уполномоченных лиц от заказчика (при необходимости, подрядчиков и субподрядчиков).

Тепловизионный контроль электрооборудования зданий и сооружений проводится с целью определения степени их электробезопасности и пожаробезопасности и состоит из стадий:

– прохождение инструктажей по технике безопасности и производственной санитарии;

– изучение заявки заказчика, паспортных данных и проектной документации по электрооборудованию объекта;

– выезд на объект контроля и изучение мест размещения электрооборудования и распределительных устройств;

– выбор ракурса осмотра точек контроля на местах контроля и периода измерений;

– выбор средств измерений и вспомогательного оборудования;

– выбор средств защиты от поражения электрическим током;

– визуальный осмотр состояния электрооборудования и распределительных устройств;

– инструментальные измерения параметров окружающей среды (в местах проведения контроля), расстояний, углов наблюдения с занесением данных в рабочие журналы;

– инструментальные измерения токов нагрузки электрооборудования и распределительных устройств с занесением данных в рабочие журналы;

– калибровка тепловизора при помощи дополнительных средств измерений и его настройка в каждом месте контроля;

– проведение детальной окончательной тепловизионной съемки поверхностей электрооборудования и распределительных устройств в выбранных местах контроля, их фотографирование.

Тепловизионный контроль электрооборудования можно проводить вместе с электрофизическими измерениями или до них.

Анализ и выдача заключения является последней стадией тепловизионного контроля, которая проводится в помещениях лаборатории-исполнителя и должна включать следующие стадии:

- регистрация сведений об объекте контроля во всех причастных учетно-отчетных формах лаборатории-исполнителя;
- изучение и анализ полученных термограмм;
- применение лицензионного программного обеспечения для нанесения инструментов оценки температурных полей;
- построение изотерм, графиков и гистограмм;
- проведение расчетов и вычислений;
- сопоставление полученных данных с действующими нормативами;
- составление технического отчета (протокола измерений);
- выдача заключения с рекомендациями;
- определение конечной стоимости услуг, составление договора, информирование заказчика о результатах проведения тепловизионного контроля.

Действующие нормативы Республики Беларусь по строительной теплотехнике ограждающих конструкций регламентируются ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) «Строительная теплотехника» и строительными нормами СНБ 4.02.01-03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Требования к тепловой изоляции ограждающих конструкций определены в ТКП 45-3.02-113-2009 (02250) «Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».

Периодичность тепловизионного контроля ограждающих конструкций зданий и сооружений в Республике Беларусь не регламентируется, но он может проводиться на различных стадиях строительства и эксплуатации:

- при сдаче объекта строительства в эксплуатацию государственным комиссиям;
- при улаживании споров между подрядчиками, субподрядчиками и заказчиками;
- во время строительства для контроля исполнения монтажных работ и текущего контроля;

полнения монтажных работ и текущего контроля;

- во время эксплуатации зданий и сооружений;
- до и после проведения капитальных ремонтов;
- при оценке стоимости недвижимости для расчета стоимостей конструкций и их энергоэффективности;

При осуществлении контроля должен практиковаться комплексный подход и должны применяться современные методики проведения измерений.

– при составлении энергетического паспорта здания (ТКП 45-2.04-196-2010 (02250) «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения»).

Периодичность проведения тепловизионного контроля электрооборудования и нормативы регламентируются ТКП 181-2009 (02230) «Правила технической эксплуатации электроустановок». Его целесообразно проводить, когда все потребители электрической энергии установлены и работают в эксплуатационном режиме.

Проведение теплотехнических измерений ограждающих конструкций следует проводить в натуральных условиях эксплуатации, когда здания и сооружения уже подвергались воздействию эксплуатационного температурно-влажностного режима не менее одного летнего и одного зимнего периода эксплуатации или на стадии сдачи объекта по требованию приемочной комиссии в случае несогласованных отступлений от проекта, допущенного при строительстве брака, при от-

сутствии необходимой технической документации.

Выводы

Подводя итог, можно сделать следующие выводы:

1. Тепловизионный контроль и техническая диагностика зданий в Республике Беларусь – перспективные и необходимые современные методы контроля и диагностики зданий в целях энергосбережения, но отсутствует законодательный регламент их проведения, методики проведения уже устарели. При осуществлении контроля должен практиковаться комплексный подход и должны применяться современные методики проведения измерений.

2. Проведение обследований зданий должно осуществляться аккредитованными лабораториями с аттестованными специалистами. Квалификация специалистов и компетентность организаций должна соответствовать выполняемым работам и постоянно повышаться.

3. Средства измерений для каждого вида исследований должны быть профессиональными и отвечать требованиям применяемых методик, а также постоянно проходить процедуры государственной поверки или калибровки.

4. Комплекс работ по тепловизионному контролю и технической диагностике зданий является необходимой процедурой, качественное проведение которой во многом зависит от степени готовности не только исполнителей, но и заказчиков. Стоимость работ по тепловизионному контролю и технической диагностике зданий достаточно высока, но очень мала по сравнению с экономическим эффектом по результатам его проведения, со стоимостью возмещения теплопотерь и избыточных теплопоступлений. ■

Продолжение следует



ЗАО «БелНасосПром»

www.nasosprom.by bel@nasosprom.by

НАСОСЫ

СТРАН СНГ И ЕВРОПЫ

Ремонт и СРОЧНЫЙ ремонт насосов,

Вентиляторы, Дымососы, Калориферы,

Электродвигатели, Компрессоры,

Трубопроводная арматура,

Пожарное оборудование.



Битумная станция ДС-125;

Насос битумный НБ-3/МБДС-125;

Насосы ФГП, СД-52/49, АНС 1Д;

Редуктор ЦУ160/3/15/0-5/0/6/3/4

МИНСК

017
029
033

313-45-30

Брест (0162) 41-41-13

Могилев (0222) 31-44-92

Витебск (0212) 23-20-63

Гродно (0152) 74-72-24

Гомель (0232) 42-02-45

Пинск (0165) 30-30-22



ЖКХ ПО-НЕМЕЦКИ

В конце января текущего года состоялась образовательная поездка в Германию белорусских партнеров, участвующих в проекте «Развитие потенциала устойчивости жилищного сектора – содействие повышению эффективности управления на различных уровнях в Республике Беларусь».

Белорусов интересовал опыт работы энергоэффективных установок, использование возобновляемых источников энергии, внедрение энергоэффективных технологий и другие инновации в сфере жилищного хозяйства, анализ работы жилищных ассоциаций, создание кооперативов, практические аспекты устойчивого развития. Это был не праздный интерес, а желание повысить свой профессионализм и применить его при разработке местных стратегий устойчивого развития и повышении энергоэффективности жилищного хозяйства в белорусских условиях.



Установка для замера коэффициента теплопотерь



После санирования дома пониженной этажности проводится его реставрация с перепланировкой при отселении жильцов

С чем ехали

Для Беларуси вопросы преобразования жилищно-коммунальных отношений сегодня как никогда актуальны. В жилищном законодательстве, действовавшем с конца 90-х годов, обнаруживалось все больше слабых мест. 2 марта 2013 г. вступил в силу новый Жилищный кодекс. Но работа по совершенствованию жилищного законодательства на этом не должна завершиться. И партнеры проекта планируют, проанализировав ситуацию на местах, предложить законодателям некоторые рекомендации.

Надежда Черникова, представляющая ТС «Очаг» (г. Минск), обратила пристальное внимание на проблему государственного субсидирования потребления услуг без учета условий проживания в квартирах; на устаревшие санитарные нормативы, препятствующие укоренению практики раздельного сбора мусора. Эксперт из Чаусов Николай Гуленков увидел глубину этой проблемы в том, что перерабатывающих отходы предприятий в Беларуси практически нет, законодательно пределы функций и полномочий здесь ни за кем не закреплены, и если жильцы и готовы раздельно собирать мусор, то предприятия ЖКХ не готовы его раздельно принимать. Отдельно он указал на отсутствие в Беларуси

«Закона об электроэнергетике». Председатель Желудокского поселкового совета Геннадий Цивинский высказал заинтересованность в анализе проблем, связанных с теплопотерями и энергосбережением.

Диапазон актуальных тем в реформировании белорусского ЖКХ широк. На публичном уровне уже звучат многие из них. Не первый год обсуждаются проблемы тарифных перекосов в оплате ЖКУ, ищутся возможности выхода из ситуации перекрестного субсидирования, с помощью которого за счет прибыли от продажи энергии небыто-

Проект стартовал в июле 2012 г. и выполняется в рамках программы Европейской комиссии «Объединения граждан и органы местного самоуправления: партнерство на благо развития». Руководителем проекта выступает организация IWO – Инициатива «Жилищное хозяйство в Восточной Европе». От Беларуси в проекте участвуют ряд общественных организаций и товариществ собственников, Бараньский горисполком, Чаусский райисполком, Желудокский поселковый Совет, Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова, Международная ассоциация менеджмента недвижимости (г. Минск).

вым потребителям покрываются убытки от продажи тепловой энергии населению.

В этой связи для белорусов стало актуальным введение дифференцированных, в зависимости от объемов потребления, тарифов на электроэнергию для населения. По мнению руководства министерства ЖКХ, это должно приучить людей экономить, привить мысль о неизбежном подорожании коммунальных услуг, а также стать более справедливым, чем субсидирование, которое дает преимущества населению с более высокими доходами. Среди парламентариев есть и те, кто высказывается за полный отказ от системы льготного кредитования и субсидирования в сфере ЖКХ и за направление высвободившихся денег на строительство социального жилья и жилых помещений коммерческого использования. Но практика реализации этих мер еще себя не показала и способна вызвать новые вопросы, предвидеть которые под силу заинтересованной общественности.

Там, где жильцы платят 100%

Опыт Восточной Германии в реформировании жилищно-коммунального хозяйства показателен: после распада прежней политической системы там возникла необходимость выработки новой стратегии управления ЖКХ. Государственные дома в ГДР назывались «домами народного владения». Как нужно было изменить централизованную управляющую систему, чтобы она реагировала на спрос? Выбранная форма приватизации отличалась от той, которая прошла у нас: жители не превратились автоматически в собственников квартир, а в большинстве стали их арендаторами.

Сегодня жильцы в Германии оплачивают 100% затрат на коммунальные услуги, и это не должно превышать 25% от дохода. Оплачиваются не только текущие затраты, но и, к примеру, затраты на модернизацию водонапорной станции в течение 10 лет, если нужно, учитывая европейское законодательство, улучшить качество воды. Малообеспеченные граждане (10-12%) получают жилищные субсидии, чаще всего выплачиваемые в виде соцпомощи. При организации финансирования и инвестиций предусмотрена разносторонняя государственная поддержка: снижение процентной ставки кредитов, общие гарантии от муниципалитета, побуждающие банки предоставлять льготные кредиты, налоговые льготы для инвесторов, стимулирование жильцов с помощью субсидий к тому, чтобы самостоятельно накапливать сбережения. В результате, через 10-15 лет реформирования в Восточной и Западной Германии обеспечение жилой площадью сравнялось и около 2/3 объема жилья полностью и энергетически эффективно модернизировано.



Ввод в эксплуатацию в 2000 г. фасадного коллектора площадью 77 кв. м обеспечил потребность этого дома в горячей воде на 30%

«Смотреть за пределы своей тарелки»

Образовательная поездка была рассчитана не только на аудиторное общение. Экскурсии в города Люббенау и Губен имели целью познакомить белорусских партнеров с прикладным опытом немецких малых городов в вопросах оптимизации энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Город Люббенау находится в земле Бранденбург, примерно в 90 км на юго-восток от Берлина. Этот город столкнулся с типичной для Восточной Германии проблемой резкого сокращения численности населения: за последние десять лет число проживающих сократилось на 11%, и сегодня город насчитывает около 17 тыс. жителей.

Оценив градостроительный потенциал как туристический, власти Люббенау начали комплексную программу обновления города. В рамках пилотного мероприятия «Ex-WoSt» «Энергетическое обновление города» Люббенау/Шпревалд разработал коммунальную энергетическую концепцию «Мастер-план энергия 2021», которая включает в себя образцовую энергетическую модель с долгосрочными целями и рассматривается как важный элемент будущего развития города.

Превратить город с сокращающимися рабочими местами и убывающим населением, большим количеством пустующего жилья и незастроенных территорий в место с высоким качеством жизни для жителей и туристов – непростая задача, требовавшая интегрированного подхода. Опустевшие здания немцы приспособили под выставочные и конференц-залы, театральные площадки и даже мэрии. Если все же экономически выгоднее было снести здание, на его месте могло появиться озеро или благоустроенная детская площадка. Довольно распространенным было решение о частичном сносе с перепланировкой и санацией: проводя санацию по стандарту домов с низким энергопотреблением в домах пониженной этажности, смогли сократить потребность в первичной энергии на 70% благодаря комплексному утеплению и установке вентиляционной системы с нагревательным элементом.

При санации зданий уже долгое время большое значение придается таким энергетическим аспектам как утепление обочелки здания, установка современного отопительного оборудования, внедрение новых технологий, например, солнечных коллекторов. Коллекторы устанавливаются на фасадах, на крышах многоквартирных домов. Тогда как на крышах других санированных «трехэтажек» можно увидеть ряд труб, что говорит о поквартирном отоплении.

В одних случаях санация зданий предполагает полную их перепланировку, в других ограничивается лишь творческим обновлением фасада, но всегда это требует глубоких энергетических исследований и тестов на достоверность. Так, например, точные обоснования энергетической рентабельности понадобились для принятия решения упразднить лифты в трех подъездах. Вместо них к дому был пристроен один наружный панорамный лифт, к нему были сделаны внутренние подходы из каждого подъезда.

Представления об устойчивом развитии в Германии не ограничиваются только раздельным сбором мусора и формированием социально модного имиджа велосипедиста (кстати, даже на заснеженных дорогах немецких городов их действительно много). Эти представления носят комплексный, интегрированный характер, и, что очень важно, играют свою роль в процессе федерального планирования и принятия решений на публичном уровне. Эксперты приходят к мнению, что невозможно достичь устойчивого будущего в одиночку. Поэтому важно, чтобы политические, научные элиты и представители гражданского общества различных стран могли обмениваться опытом и искать пути решения вместе. ■

87% немцев тщательно сортируют мусор, в этом смысле справедливо считается самыми примерными среди европейцев. Раздельный сбор бытовых отходов в Германии – не пустая формальность: страна в расчете на каждого жителя перерабатывает в три раза больше мусора (48%), нежели в среднем по Европе. К тому же бытовой мусор становится в Германии все более востребованным и дефицитным топливом.



Г.И. Пальченко,
к.т.н., доктор технологии
(Швеция), доцент



Н.Г. Хутская,
к.т.н., доцент



Н.С. Лейченко,
аспирантка



Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии», БНТУ

РАВНОВЕСНЫЙ СОСТАВ ПРОДУКТОВ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ КОНВЕРСИИ РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ И УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

В мировой практике освоены или находятся на стадии исследовательских и демонстрационных проектов многочисленные технологии физической, термохимической и биохимической конверсии биомассы с целью получения энергии или ценных вторичных энергоносителей и продуктов (синтез-газ, биогаз; синтетические жидкие топлива – биодизель, биоэтанол; твердые биоугли, сорбенты и углеродные наноматериалы) [1].

Особый интерес представляет разработка инновационных технологий термохимической конверсии растительной биомассы и углеродсодержащих отходов для получения высококачественных вторичных топлив: высокореакционного твердого, обладающего низкой зольностью и высокой теплотворной способностью, конкурентоспособного жидкого и среднекалорийного газообразного – и для производства энергии на их основе.

Перспективным является использование процесса пиролиза, позволяющего в зависимости от условий получить высококачественное жидкое и (или) твердое биотопливо. Последнее могло бы эффективно использоваться для совместного сжигания с местными низкосортными бурими углями, например, в топках кипящего слоя. Существующие установки для пиролиза биомассы характеризуются низкими производительностью и эффективностью. Помимо прямого использования в качестве котельного и домашнего топлива древесные топливные гранулы (ДТГ) и древесные топливные брикеты (ДТБ) также представляют интерес как сырьеполуфабрикат для дальнейшей термохимической конверсии с целью получения генераторного газа и древесного угля.



В качестве альтернативного возобновляемого сырья для процессов пиролиза и газификации все более широко используются различные углеродсодержащие отходы: органическая часть твердых бытовых отходов (ТБО), твердые осадки сточных вод (ОСВ), гидролизный лигнин (ГЛ) и т.д. Этот вид сырья характеризуется "отрицательной стоимостью", поскольку требует немалых затрат на менеджмент и захоронение. Производство из него вторичного биотоплива одновременно решает и данную проблему.

Оптимизация существующих и разработка новых способов и устройств для тер-

мохимической переработки древесины и отходов требуют глубокого понимания механизмов и закономерностей процессов конверсии и их взаимосвязи с режимными условиями и составом сырья.

Остановимся на двух видах термохимической конверсии.

Торрефикация (обжарка) древесного топлива представляет собой процесс его мягкого пиролиза при относительно низкой температуре (200–350°C), целью которого является повышение теплотворной способности путем удаления влаги и разложения высокореакционных компонентов органической массы, главным образом гемицел-

люлозы, имеющих относительно низкую энергетическую ценность [2, 3].

Технологически процесс торрефикации может осуществляться

– в непродуваемом неподвижном слое, например, на горячем поддоне;

– в инфильтруемом движущемся слое, например, на транспортной ленте, в среде "сокового" водяного пара, выделяющегося из обрабатываемого сырья на предварительной стадии сушки или в шнековом транспортере;

– в кипящем слое при использовании в качестве псевдоожижающего агента водяного пара (в том числе, "сокового"), продуктов сгорания части исходной биомассы или газообразных продуктов ее торрефикации.

Организация циркуляции парогазовой смеси по замкнутому контуру между зонами сушки, пиролиза и охлаждения сырья в совокупности с регенерацией теплоты сгорания пиролизических газов позволяют реализовать энергосберегающие экологически безопасные схемы торрефикации. Основным продуктом – твердая торрефицированная древесина ("серый" биоуголь) – гидрофобный, устойчивый против гниения, высокореакционный полукок с влажностью 0.1–5%, зольностью ~1%, относительно невысоким содержанием связанного углерода 35–40% и теплотой сгорания до 21 МДж/кг.

Перспективным газообразным агентом торрефикации является диоксид углерода CO₂, применение которого в замкнутом цикле с утилизацией избыточного количества позволяет снизить выбросы этого парникового газа в атмосферу.

Пиролиз биомассы осуществляется при более высоких температурах (350–650°C) и представляет собой процесс термического разложения органической массы без доступа кислорода с образованием конденсирующихся (смола, H₂O) и неконденсирующихся газов (H₂, CO, CH₄, CO₂), а также твердого продукта – биоугля (в частности, древесного угля), соотношение между которыми является функцией температуры, давления и скорости нагрева сырья.

В отличие от торрефицированной древесины, содержащей значительное количество остаточных элементов летучей массы (водород, кислород), биоуголь состоит в основном из твердого связанного углерода. При производстве древесного угля осуществляется медленный пиролиз крупных кусков и стволов древесины при скоростях нагрева 5–7 К/мин. Продолжительность цикла выжигания угля колеблется от 8–12 часов в малых передвижных печах с объемом реторты 4–10 м³ до 7–14 дней в бетонных стационарных печах с рабочим объемом в сотни кубических метров [3, 4]. Массовый выход угля составляет 20–33%. В мире на подобном оборудовании выпускается от 26 до 100 млн т древесного угля в год с тенденцией роста около 3% в год.

Таблица 1. Состав расчетных топлив [5, 7, 8]

Вид топлива	Расчетная формула органической массы
Древесина	CH _{1.42} O _{0.62}
Древесные топливные гранулы (ДТГ)	CH _{1.49} O _{0.63}
Твердые бытовые отходы (ТБО)	CH _{1.67} O _{0.67}
Гранулированные ТБО (ГТБО)	CH _{1.73} O _{0.48}
Осадки сточных вод (ОСВ)	CH _{1.71} O _{0.59}
Гидролизный лигнин (ГЛ)	CH _{1.09} O _{0.35}

Максимальный выход биоугля, близкий к термодинамически равновесному, при значительно меньшей продолжительности процесса получен методом "скоростной карбонизации" при повышенном давлении (до 0.5–1.5 МПа) в Гавайском университете (США) [4, 5]. При этом неясной остается роль повышения давления, поскольку теоретически его эффект при данных параметрах не должен быть сколь-нибудь существенным.

Оптимизация существующих и разработка новых способов и устройств для термохимической переработки древесины и отходов требуют глубокого понимания механизмов и закономерностей процессов конверсии.

В данной работе приведены результаты расчетов равновесного состава продуктов торрефикации и пиролиза абсолютно сухой (АСД) и влажной древесины, древесных топливных гранул и углеродсодержащих твердых бытовых отходов в зависимости от основных режимных условий процесса – температуры ($T = 473–923$ К), давления ($p = 0,02–1,2$ МПа) и соотношения массовых расходов газового агента конверсии (водяной пар) и биомассы. Расчеты выполнены с помощью программы NASA CEA методом минимизации энергии Гиббса для равновесной смеси газовых и конденсированных компонентов [6]. Расчетное сырье – древесина хвойных пород и древесные топливные гранулы, твердые бытовые отходы и гранулы на их основе, твердые осадки сточных вод и гидролизный лигнин, состав и эффективные молекулярные формулы горючей массы которых приведены в таблице 1 (малые содержания азота и серы при расчетах не учитывались). Влажность древесины и отходов варьировалась в пределах 0–60%, за исключением гранул из древесины и бытовых отходов, влажность которых была принята постоянной и равной 8%.

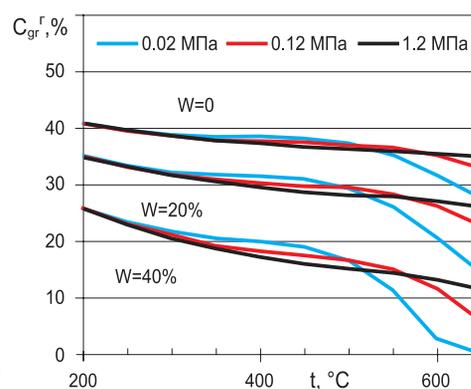
Предварительные расчеты показали, что в рассматриваемых диапазонах изменения

температуры и давления исходная температура реагентов, так же как и вид влаги в исходной смеси реагентов (влажность топлива или водяной пар – агент конверсии) не оказывают влияния на равновесный состав продуктов конверсии. Таким образом, параметр процесса W представляет собой суммарную массовую влажность смеси реагентов, а его отношение к органической массе топлива варьировалось в расчетах в пределах $W/B = 0–1.5$.

При расчетах учитывались любые возможные продукты конверсии, включая твердый (связанный) углерод C_{gr} , молярная концентрация которых превышала $0.5 \cdot 10^{-5}\%$.

В результате расчетов установлено (рис. 1), что максимальный выход твердого углерода на горючую массу топлива C_{gr}^r (~40%) достигается при низкотемпературной торрефикации АСД, незначительно снижается с ростом температуры и давления и резко падает с увеличением суммарной влажности W реагирующей смеси. В условиях пиролиза при температурах 350–550°C выход углерода практически автономно делен по температуре, снижаясь до 0 при $W = 60\%$. В области более высоких температур при переходе к условиям газификации наблюдается падение C_{gr}^r , особенно при пониженном давлении и повышенной влажности. При температуре ≤ 600 °C увеличение давления сверх атмосферного не дает положительного эффекта.

Рис. 1. Массовый выход твердого углерода (на горючую массу) при термохимической конверсии древесины в зависимости от температуры, давления и влажности



Это позволяет рекомендовать проведение процессов торрефикации и карбонизации древесины при влажности $W \leq 20\%$ и давлении $p = 0.10\text{--}0.12$ МПа, что при высоком выходе углерода дает возможность упростить конструктивное и технологическое оформление процессов.

Рис. 2 иллюстрирует влияние температуры и влажности сырья на объемный состав продуктов конверсии древесины при давлении, близком к атмосферному. Объемная концентрация водяного пара в продуктах торрефикации практически не зависит от влажности (при $W = 0$ весь пар является пиролизическим, а с ростом влажности топлива – преимущественно собственной влагой древесины), а в области пиролиза снижается с ростом температуры вследствие процессов пароводяной и углекислотной конверсии углерода и метана.

Несмотря на изменение соотношения концентраций горючих компонентов газа (CH_4 , H_2 и CO) при изменении температуры давления и влажности сырья низшая теплотворная способность газа изменяется незначительно (рис. 3). При торрефикации АСД $Q_{н,р}$ возрастает с увеличением температуры,

Рис. 2. Объемные концентрации (X) продуктов конверсии АСД (сплошные линии и символы) и древесины с влажностью $W = 60\%$ (штриховые линии) в зависимости от температуры при давлении $p = 0.12$ МПа

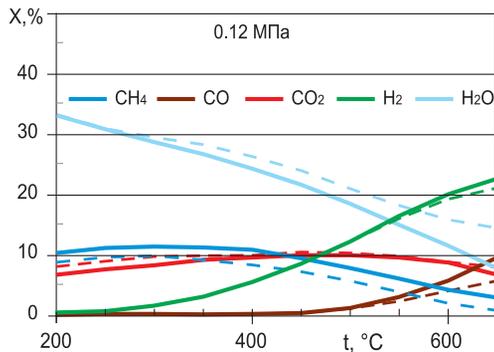
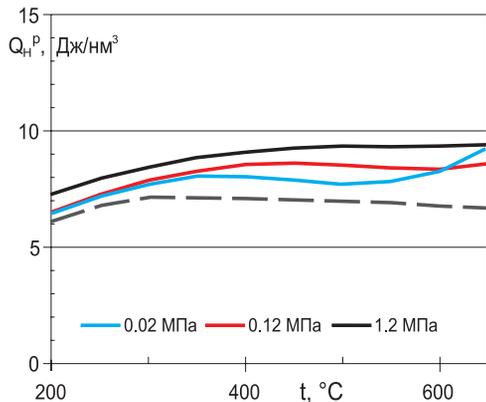


Рис. 3. Низшая теплота сгорания ($Q_{н,р}$) газообразных продуктов конверсии АСД (сплошные линии) и предельно влажной древесины ($W = 60\%$, пунктирная линия) в зависимости от температуры и давления



стабилизируясь на значениях 8–10 МДж/нм³ в условиях пиролиза, и уменьшается с ростом влажности, достигая минимума (6–7 МДж/нм³) при $W = 60\%$.

На рис. 4 приведено сравнение массового выхода твердого углерода (на горючую массу) при термохимической конверсии абсолютно сухой (АСД) и воздушно-сухой древесины (ВСД, $W=20\%$), древесных топливных гранул (ДТГ) и перспективных местных отходов при давлении, близком к атмосферному ($p = 0.12$ МПа). Из этих данных видно, что гидролизный лигнин (ГЛ) является наиболее перспективным видом сырья для производства твердого биотоплива, способным обеспечить выход связанного углерода $51 \pm 1\%$ при $W = 0$ и $46 \pm 2\%$ при $W = 20\%$ во всем исследованном диапазоне температур. Это на 15–30% выше, чем для абсолютно сухой древесины и связано с низкими молярными отношениями О/С и Н/С в составе ГЛ.

Результаты проведенных равновесных расчетов показали перспективность использования местных возобновляемых топлив и отходов в качестве сырья для получения твердого топлива путем торрефикации и пиролиза.

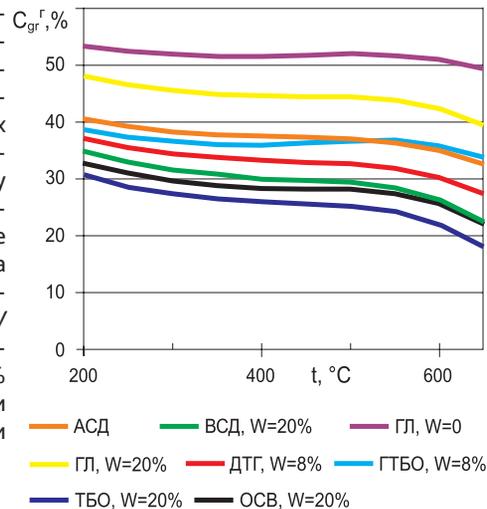
Выход углерода из гранулированного сырья (ДТГ и ГТБО) выше, чем из воздушно-сухой древесины, а при пиролизе гранул из твердых бытовых отходов (ГТБО) не уступает АСД. Это связано с малой влажностью топливных гранул/брикетов, а также низким отношением О/С в ГТБО. Помимо прямого использования в качестве котельного и домашнего топлива эти топлива, так же как и торрефицированная древесина, представляют интерес как перспективное транспортабельное сырье для дальнейшей термохимической конверсии с целью получения высококалорийного газообразного и жидкого топлива.

Из рис. 4 следует, что твердые бытовые отходы (ТБО) и осадки сточных вод (ОСВ) при влажности $W \leq 20\%$ могут эффективно использоваться для получения твердого биотоплива путем торрефикации и адсорбентов (например, для очистки сточных вод) путем пиролиза.

Теплотворная способность газообразных продуктов торрефикации и пиролиза большинства отходов близка к 8–10 МДж/м³, что позволяет использовать их как топливо, например, при регенерации теплоты в процессе конверсии.

Таким образом, результаты проведенных равновесных расчетов показали перспективность использования местных возобновляемых топлив и отходов в качестве

Рис. 4. Сравнение массового выхода твердого углерода (на горючую массу) при термохимической конверсии различных видов древесного топлива и отходов при $p = 0.12$ МПа



сырья для получения твердого топлива путем торрефикации и пиролиза и могут быть использованы для оценки оптимальных условий осуществления этих процессов.

Литература

1. Термохимическая конверсия биомассы в кипящем слое: производство энергии и высокотехнологичных материалов / В.А. Бородуля, Г.И. Пальченко, О.С. Рабинович и др. // VI Минский международный форум по тепло- и массообмену. — Минск, 2008. Доклад PL-04. — 22 с.
2. Prins M. J. Thermodynamic analysis of biomass gasification and torrefaction. Doctor Thesis. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven. — 2005.
3. Биоэнергетика – водородная или углеродная? / В.А. Бородуля, Г.И. Пальченко, Л.М. Виноградов и др. // V Минский международный форум по тепло- и массообмену. — Минск, 2004. — Доклад 6-03. — 9 с.
4. Antal M.J., Jr., Grønli M. The Art, Science, and Technology of Charcoal Production // Ind. Eng. Chem. Res. 2003. Vol. 42. — P. 1619-1640.
5. Yoshida T., Antal M.J. Sewage Sludge Carbonization for Terra Preta Applications / Energy Fuels, 2009. Vol. 23. — P. 5454–5459.
6. Gordon S., McBride B.J. Computer program for calculation of complex chemical equilibrium compositions and applications // NASA reference publication 1311, 1994.
7. Бородуля А.В., Пальченко Г.И. Перспективы применения и методы расчета сжигания натурального и денсифицированного биотоплива в кипящем слое / Вестн. НАН Беларуси. Сер. физ.-техн. наук. — 2003. — № 3. — С. 116–123.
8. Klein A., Themelis N.J. Energy Recovery from Municipal Solid Wastes by Gasification / Proceedings of the 11th North American Waste to Energy Conference (NAWTEC 11), ASME International, Tampa FL, 2003. — P. 241–252. ■

«РСПБЕЛ»:

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ –
ЭТО ЭНЕРГИЯ УСПЕХА



1. Предлагаем со склада:

- Промышленные источники бесперебойного питания
- Частотные преобразователи
- Устройства плавного пуска
- Устройства компенсации реактивной мощности
- Шкафы для защиты и управления насосами
- Системы управления насосными станциями

2. Комплексное снабжение службы главного энергетика

- Автоматические выключатели
- Контактторы и пускатели
- Клеммы, маркеры
- Кнопки, тумблеры, переключатели
- Кабель и провод

3. Насосы

- Погружные
- Скважинные
- Для канализации и сточных вод

4. Выполняем работы

- Пусконаладка и шеф-монтаж оборудования электропривода
- Разработка проектно-сметной документации по автоматизации и электрообеспечению
- Модернизация и автоматизация существующего оборудования
- Изготовление стандартных электрощитов и по проектной документации заказчика

ул. Корженевского, 19 к. 101, г. Минск,
220108 Республика Беларусь

Многоканальный тел./факс: (017) **207-02-95**



ТОПЛИВНЫЕ БРИКЕТЫ: ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Топливные брикеты из торфа уже давно используются населением республики наравне с дровами для отопления своих жилищ. Однако торф не отнесен к возобновляемым источникам энергии, и запасы его исчерпаемы.

Дрова сегодня все более востребованы как в производстве различного рода плит для рынка Беларуси, так и в производстве щепы для ее реализации за рубежом. К тому же этот вид топлива в последнее время существенно подорожал, что заставляет искать альтернативу.

Топливные древесные брикеты являются высококалорийным облагороженным топливом. Ниже приводятся данные, показывающие их высокую теплотворную способность.

При плотности брикетов 1250 кг/м^3 (это почти в два раза плотнее древесины) достигается теплотворная способность $4400\text{--}4800 \text{ ккал/кг}$, что соответствует теплотворной способности каменного угля и в два раза выше, чем у дров.

Необходимо отметить, что одна тонна древесных брикетов заменяет 5 м^3 древесины, 480 м^3 газа, 500 литров дизельного топлива или 700 литров мазута.

При горении древесные брикеты дают устойчивое высокое и ровное пламя, доходя до полного сгорания в течении $1\text{--}1,5$ часа, а в режиме тления качественные брикеты могут давать тепло несколько часов. Остаток золы после сгорания брикета не превышает 1% , в то время как у каменного угля – $30\text{--}40\%$, а у дров – $8\text{--}15\%$. Современные котлы, работающие на древесных брикетах, можно чистить один раз в год; получаемый в них пепел может рассматриваться как экологически чистое удобрение.

Одним из самых больших достоинств древесных брикетов является то, что при их сгорании не выделяется газ, разрушающий озоновый слой атмосферы, а выброс серы составляет менее $0,05\%$, что довольно экологично.

Брикеты не требуют дорогостоящего переоборудования печей и котлов, как это необходимо делать при сжигании газа или



“ Одна тонна древесных брикетов заменяет 5 м^3 древесины, 480 м^3 газа, 500 литров дизельного топлива или 700 литров мазута.

мазута. Это топливо не искрится при горении, не выбрасывает угли.

Топливные брикеты имеют широкое применение и могут использоваться для всех видов топок, котлов центрального отопления, отлично горят в каминах и печках. Достоинством брикетов является постоянство температуры в период их горения.

Срок хранения топливных брикетов практически не ограничен, они не подвержены действию грибков при условии соблюдения требований к хранению. Хранение топливных брикетов требует меньшего места, чем щепы, безопасно из-за отсутствия возможности самовоспламенения при повышении температуры.

Из-за высокой плотности укладки брикетов транспортировка брикетов на большие расстояния не столь затратна, как перевозка топливной щепы.

Уже не один десяток лет в республике производятся брикеты из сухих мелких опилок – отходов деревообрабатывающих производств.

Для производства брикетов из части таких отходов требуется, в основном, только пресс. Однако объемы сухих мелких опилок невелики, что требует вовлекать в производство брикетов и более крупные, к тому же влажные опилки от лесопиления. Их использование для изготовления брикетов требует дополнительного оборудования для подсушки опилок в специальных сушилках, а также дробилок для дробления уже сухих опилок (влажностью до 12%) до фракции $1\text{--}3 \text{ мм}$. Но и такого рода опилки образуются в небольших объемах. К тому же практически все производимое брикетное топливо экспортируется в другие страны по ценам, делающим их производство выгодным. Этот фактор и существенное подорожание дров требуют расширять виды сырья для брикетного производства с целью удовлетворения потребностей в брикетах на внутреннем и внешнем рынках.

В Беларуси уже стали производить топливные брикеты из соломы, отходов льнопроизводства и т. д.

Так, Сморгонский завод оптического станкостроения предлагает установку для изготовления топливных брикетов из всех вышеперечисленных отходов производительностью около 400 кг/ч. В результате получается восьмигранный брикет диаметром 70 мм с внутренним диаметром отверстия около 30 мм. Наличие внутреннего отверстия в брикете делает его плотнее и создает внутри тягу, что способствует горению брикетов без принудительной подачи воздуха в топках даже с низкой тягой.

При производстве брикетов из соломы полученные на сельскохозяйственных предприятиях рулоны из соломы необходимо измельчать. Специальные измельчители изготавливают Щучинский ремонтный завод Гродненского УП «Облсельхозтехни-



С каждым годом использование топливных брикетов из возобновляемых энергоисточников будет расти.

ка» и комбикормовые заводы серии «Доза» в России.

Компания ООО «Промбрикет» (Республика Беларусь) производит комплект оборудования для переработки растительных отходов, которые имеют влажность выше 12%. Для этого в состав линии входит оригинальная сушилка, в которой сушка до требуемой влажности осуществляется совместно с пе-

ремещением и перемешиванием материала установленными по спирали лопатками.

Такую линию можно использовать для получения топливных брикетов из лесосечных отходов и низкокачественной древесины, не задействованные запасы которых в республике довольно велики и составляют более 10 млн м³. Для этого необходимо на имеющихся прежде всего в белорусских лесхозах рубильных машинах создавать минимально возможную фракцию щепы, а требуемую фракцию для производства брикетов получать на молотковых дробилках после сушки щепы в сушилке ООО «Промбрикет».

Все вышеизложенное позволяет констатировать, что с каждым годом использование топливных брикетов из возобновляемых энергоисточников будет расти. ■



ОАО «Сморгонский завод оптического станкостроения»



– Установки брикетирования древесных отходов (УБДО)

для производства топливных брикетов стандарта Pini&Kau из древесных отходов в зависимости от влажности и фракции исходного сырья в двух вариантах с производительностью 400 кг/ч и 800 кг/ч.

- **Лотки, конвейеры (шнековые транспортеры) к установкам брикетирования длиной 6,3 м и 4,2 м.**
Конвейер КВН 6,3 – для подачи сухого сырья в бункер установок УБДО.00.00.000 и УБДО.00.00.000-01.
Конвейер КВН 4,2 – для подачи влажного сырья в сушилку.
- **Расходные материалы к прессу: шнеки рабочие, фильеры.**

– Линии пеллетирования на соломе

Предназначены для выпуска стандартизованного топлива (пеллет) диаметром 6÷14 мм и длиной 10÷40 мм с производительностью до 1 т/ч. Продукция линии пеллетирования – гранулы, которые могут быть использованы в качестве топлива в автоматизированных водогрейных котлах и воздушных теплогенераторах.

См. раздел
«Оборудование
для энергосбережения
и отопление» на сайте
www.SZOS.by

ОАО «Сморгонский завод
оптического станкостроения»
г. Сморгонь, ул. Я. Коласа, 80
тел. (01592) 34301, 22404
факс (01592) 22525
e-mail: pa_szos@mail.ru





КОТЕЛЬНЫЕ ЗАО «ENERSTENA» – ЭФФЕКТИВНЫЙ КЛЮЧ К «ЗЕЛЕНОМУ» ТЕПЛУ

В №12 журнала за 2012 г. компания «ENERSTENA» поделилась собственным уникальным опытом производства и применения конденсационных экономайзеров для котлов на биотопливе. Эту тему продолжает обзор решений, применяемых компанией на пути к максимальной экологичности и эффективности.

В 1993-1995 годах в Литве появились первые современные промышленные топки и котлы для использования древесных отходов в производстве тепла в системах теплоснабжения городов. Первое оборудование поступало из Скандинавских стран – Швеции, Дании – в качестве пилотных проектов. Также велась подготовка литовских специалистов по проектированию и конструированию топок для сжигания древесного топлива.

Первые проекты отличались тем, что топки для сжигания древесных отходов

подстраивались к существующим котлам типа ДКВР, ДЕ или (в меньшей степени) КВМГ. Появились разные варианты компоновки топок и котлов – последовательное расположение, котел над топкой, котел параллельно топке.

Доля древесного топлива растет...

В Литве уже накоплен достаточно большой собственный практический опыт по сжиганию древесных отходов. По данным Литовской ассоциации теплоснабжения, осенью 2012 года предприятия централи-

зованного теплоснабжения начали отопительный сезон, вооруженные деревосжигающими котлами общей мощностью около 500 МВт (без учета мощности котлов промышленных предприятий), а общая мощность конденсационных экономайзеров достигла около 80 МВт. Это означает, что около 22-23% централизованного тепла в стране производится на основе древесных отходов. Все больше становится небольших городов, в которых почти 100% тепла производится за счет сжигания древесного топлива. В этих городах цена на тепло снизилась примерно на 30% по сравнению с другими городами, где котельные работают на природном газе.

По обязательствам Литвы в рамках Европейского Союза, до 2020 года доля обновляемых источников энергии в первичной (добываемой) энергии должна составить не менее 23%. Так как этот показатель дол-

Рис. 1. Часть автоматического склада топлива. Виден горизонтальный рыхлитель топлива.



жен быть достигнут в среднем во всех областях, потребляющих тепловую энергию, в государственном плане развития энергетики предусмотрено увеличить долю биотоплива в системах централизованного теплоснабжения до 60%. Самое сложное добиться такого показателя в системах теплоснабжения таких крупных городов как Вильнюс и Каунас. С целью активации внедрения биотоплива, в Литве введен порядок принудительной закупки «зеленого» тепла у независимых поставщиков по цене, равной себестоимости тепла, производимого собственными котельными предприятий тепловых сетей. В тех городах, где сжигается дорогое газовое топливо, это дало значительный толчок для возведения новых биотопливных котельных как частными предпринимателями – из-за гарантированной прибыли, так и городскими предприятиями теплоснабжения – чтобы выдержать конкуренцию с частными котельными.

...При этом качество древесного топлива падает

В связи с повышением использования древесных отходов как топлива изменилось и качество этого топлива. Если изначально в избытке были отходы древесины хорошего качества – с мебельного, столярного или других производств, использующих высушенное и очищенное дерево, то с годами качество топлива все ухудшалось – все большая доля его приходится на отходы лесовырубки, на измельченные сырые ветки, кору и другие древесные отходы, в которых количество минеральных примесей иногда достигает 3-5% (в «чистой» древесине – только 0,3-0,6%), а влажность доходит до 55%. В исключительных случаях, когда отходы лесопереработки в зимнее время поступают вместе со снегом и льдом, влажность топлива достигает 60% и даже более.

Освоение такого сложного топлива было настоящим вызовом для производителей топков и котлов. Проблемы вызвала потеря мощности топков при сжигании топлива большой влажности, экстремальное забивание пылью и пеплом проходов дымовых газов котлов, засорение и забивание системы удаления пепла из топков. Как правило, западные производители топков и котлов претензий не принимали, сводя проблемы к плохому качеству топлива. Другой сложной проблемой при компоновке топков к водотрубным котлам типа ДКВР, ДЕ и др. оказалось забивание конвективной части котлов золой и пылью и сложность очистки таких труднодоступных мест. Необходимо было останавливать оборудование, охлаждать и производить очистку вручную. Одновременно растут потери тепла не только из-за засорения поверхностей нагрева котлов, но также и из-

за остановки и охлаждения котельного оборудования для очистки и последующего пуска и нагрева.

Решения ЗАО «ENERSTENA»

Вместо того, чтобы использовать широко распространенные котлы, комбинируя их с различными существующими топками, специалисты ЗАО «ENERSTENA» решили пойти по другому пути – создать собственную конструкцию топков и дымотрубных котлов, ставя в первую очередь задачи автоматизации работы котельной, возможности эффективного сжигания низкокачественных сортов древесного топлива, а также решения проблемы очистки поверхности нагрева котла без его остановки. Был проанализирован соответствующий опыт эксплуатации котлов и оптимизации качества топлива, накопленный в Литве и в Скандинавских странах. С его учетом начали создаваться специальные конструкции топков и котлов, способных работать в более сложных условиях активного использования низкокачественного топлива.

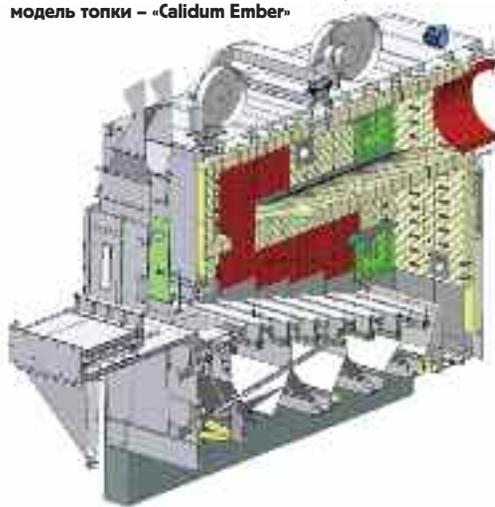
На участке автоматизированной подачи стали устанавливаться сетки, предотвращающие попадание крупных кусков дерева или чужеродного материала, а также рых-

С целью активации внедрения биотоплива в Литве введен порядок принудительной закупки «зеленого» тепла у независимых поставщиков по цене, равной себестоимости тепла, производимого предприятиями тепловых сетей.

лители (рис. 1) глыб, кусков замерзшего топлива. Это значительно повысило надежность работы системы топливоподачи. Устройства подачи топлива в топку также усовершенствовались. От шнековых питателей перешли на гидравлические питатели (на котлах мощностью 4 МВт и более), которые менее чувствительны к «негабаритным» размерам отдельных кусков топлива. Толкатели топлива были расширены почти до ширины топки, что позволило равномерно распределить топливо по ширине топки и способствовало его равномерному сгоранию.

Следующим вопросом были колосниковые решетки. Опыт показал, что на них действуют значительные термические, а в некоторых зонах и механические нагрузки. Колосники также подвержены окислительному воздействию при высоких температурах. По изложенным причинам содержание хрома в металле жаропрочного чугуна должно быть достаточно высоким, не менее 23%. Были закуплены и исследованы образцы ко-

Рис. 2. Образец конструкции топки производства компании «ENERSTENA», модель топки – «Calidum Ember»



лосников разных производителей. Было установлено, что важно не только количество разных свойств улучшающих добавок, но и равномерность их распределения. Специалисты убедились, что один только показатель содержания хрома в металле не является достаточным показателем качества. У ряда производителей присадки распределены по сечению колосника не равномерно, что значительно ухудшает качество. Также обнаружено, что в микропоры в литье значительно понижают механические свойства колосника. В результате этого исследования были выделены несколько западных производителей колосникового литья, чья продукция позволяет добиться длительной и надежной эксплуатации колосниковых решеток.

Сложные задачи были поставлены перед разработчиками топков: в топке должно быть обеспечено качественное сжигание топлива в пределах влажности от 35% до 55% с сохранением полной мощности, не превышая при этом температуры слипания золы; система золоудаления должна иметь достаточную производительность даже при содержании негорючего материала в топливе до 5-7%; должно обеспечиваться полное сгорание топлива, а выброс окиси углерода в дымовых газах должен быть значительно ниже допустимых норм.

Как известно, горение древесных отходов проходит в четыре стадии: а) высушивание топлива – выпаривание влаги; б) нагрев и выделение газовых продуктов; в) выгорание газовых продуктов; г) выгорание коксового остатка. Для каждой стадии необходимо различное количество воздуха, а также различное место его подачи. Для управления процессом горения топки фирмы «ENERSTENA» были снабжены регулируемой подачей первичного воздуха, которая отдельно управляется по зонам горения топлива (рис. 2). ►

Рис. 3. Образец газификационного горения в топке “Calidum Ember”. На правой стороне видны факелы вторичного горения газифицированного топлива в местах, где вдувается вторичный воздух. Газификационное горение позволяет распределить горение в большем объеме топки и этим предотвратить появление высоких температур пламени.



ливе, чтобы предотвратить шлакование минеральных примесей топлива (рис. 3). В случае использования влажного топлива осуществляется его интенсивная сушка возвратным потоком продуктов горения.

Стены топки исполняются из огнеупорного кирпича, имеющего рабочую температуру до 1200°C, а зоны горения – до 1400°C. Толщина обмуровки для более мощных топок составляет 230 мм, что обеспечивает стабильный температурный режим даже при резком повышении влажности топлива. В топку введено третичное воздушное дутье, которое способствует дожиганию газовых веществ и обеспечивает минимальную концентрацию окиси углерода (СО). В результате внедренных конструктивных решений концентрация СО в дымовых газах не превышает 10 мг/м³ (норма выбросов Республики Беларусь 1000 мг/м³). Управление температурой в топке в пределах 950-1050°C позволили добиться концентрации оксидов азота (NOx) до 250-300 мг/м³ (норма выбросов Республики Беларусь 500 мг/м³). Для контроля за температурой в топке установлены термодатчики, по которым компьютерная программа отслеживает температуру в топке и меняет количество рециркулируемых газов. Как стандартное оснащение для топок мощностью более 6 МВт устанавливается система постоянного измерения O₂ и СО за котлом. Концентрация кислорода поддерживается автоматическим регулированием вторичного воздуха. Оператор котла постоянно видит на мониторе дисплея все важнейшие параметры работы котельной установки (рис. 4). Это дает воз-

Внедрены эффективные инструменты для управления процессом горения топлива, которые «затормаживают» горение при сухом топливе, чтобы предотвратить шлакование минеральных примесей.

Скорость сушки и скорость горения, а также температура в слое горящего топлива управляются рециркуляцией дымовых газов под колосниковой решеткой. Температура пламени также регулируется раздельной подачей рециркулируемых газов в зону горения газовых продуктов. Таким образом, внедрены эффективные инструменты для управления процессом горения топлива, которые «затормаживают» горение при сухом топ-

Рис. 4. Вид на дисплее текущих параметров оборудования котельной. В центре – параметры топки. Вся картина доступна начальнику котельной в его домашнем компьютере в любое время суток.

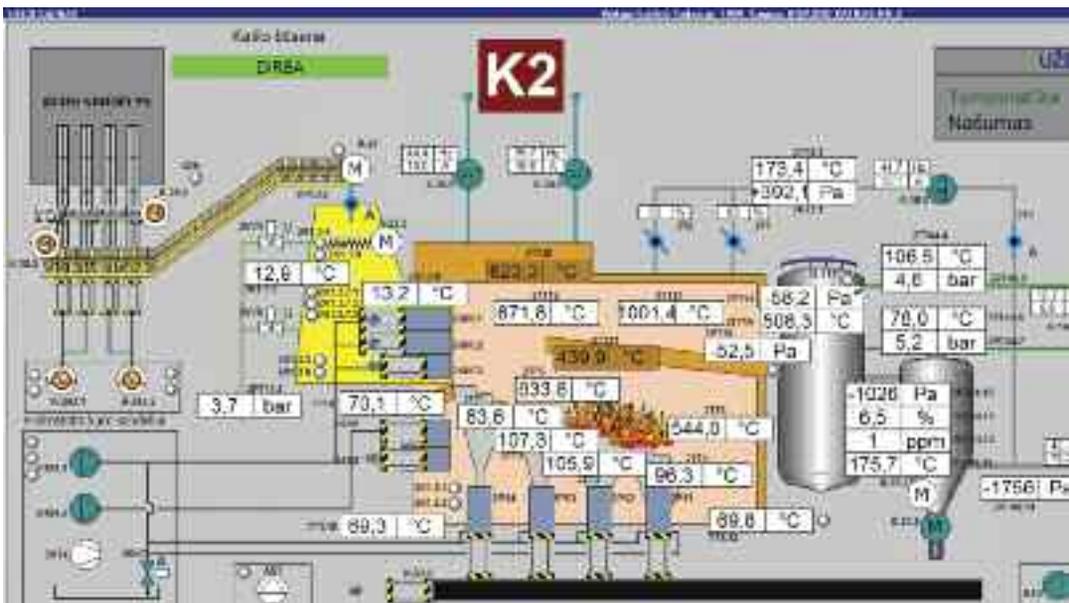




Рис.5. Вертикальный газотрубный котел мощностью 8 МВт компании «ENERSTENA»

возможность корректировать распределение воздуха, рециркуляцию дымовых газов и другие параметры, которые могут быть изменены при изменении характеристик топлива.

Топки проектируются повышенного объема и низкой теплонапряженности колосниковой решетки – чтобы горение происходило не слишком интенсивно и чтобы повышенный объем топки позволял создать режим газификационного горения. В топке также созданы зоны пониженной скорости газового потока, что способствует осаждению основного количества золы еще в топке, предотвращая вынос ее в котел.

Система золоудаления автоматически удаляет золу из каждой отдельной зоны под колосниковой решеткой. Это предотвращает скапливание пепла, а также и частичек самой мелкой фракции топлива, которые могут сюда попасть, несмотря на все предпринятые меры – постоянное дутье первичного воздуха и специальную конструкцию отверстий для воздуха в колосниковой решетке.

С топками используются газотрубные котлы производства ООО «ENERSTENA». Учитывая опыт сложности эксплуатации водотрубных котлов, специалисты фирмы освоили собственное производство газотрубных водогрейных котлов. Для тепловых и прочностных расчетов фирма приобрела специализированные компьютерные программы. Конструирование

Рис. 6. Котел горизонтальной компоновки компании «ENERSTENA» устанавливается над топкой, придавая конструкции компактность. В левой части котла видна система автоматической обдувки газовых труб.



котлов производится в соответствии с европейским стандартом EN 12953 Shell boilers. Конструирование котлов силами собственных специалистов открыло широкие возможности компоновки котла с производимыми топочными устройствами. По желанию клиента топки комплектуются и котлами западных производителей, с которыми фирма «ENERSTENA» взаимодействует уже не в одном проекте, что позволило установить надежные производственные связи с партнерами – производителями котлов в Швеции, в Германии и других странах Европы.

Котлы фирмы «ENERSTENA» имеют свои особенности – это отдельно стоящие (при мощности более 4 МВт) вертикальные газотрубные котлы. Вертикальное расположение труб обеспечивает меньшее загрязнение поверхностей нагрева золой и более легкую их очистку (рис. 5). Котлы оснащены устройством пневмоимпульсной автоматической очистки труб, которая постоянно выдает импульсы высокоскоростного потока, таким образом осуществляя постоянную очистку поверхности теплообмена от загрязнений. Данная система позволяет при умеренном качестве топлива проработать целые месяцы, а то и целый отопительный сезон, без остановки котла или топки для очистки от загрязнений.

Котлы меньшей мощностью также производятся и горизонтальной компоновки (рис. 6), что позволяет их устанавливать

сверху топки и достигнуть большей компактности оборудования. Здесь готовятся в скором времени начать производство промышленных котлов на газовом или жидком топливе.

Профессионализм, опыт и подготовка и специалистов «ENERSTENA» дают возможность постоянно совершенствовать производимую продукцию, удовлетворяя потребности в том числе и белорусских заказчиков.

ЗАО «ENERSTENA» считает целесообразным предложить свои услуги в качестве производителя и генподрядчика на условиях «под ключ» для инвесторов в Республике Беларусь.

На все оборудование, производимое ЗАО «ENERSTENA», получено разрешение по его применению и эксплуатации в Республике Беларусь № 11-1-0224-2012 от 09.08.2012, выданное Госпромнадзором Республики Беларусь. ■

ENERSTENA СЕРВИСНО-ПРОЕКТИРОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПАНИЯ
www.enerstena.lt

E-mail: info@enerstena.lt,
sales@enerstena.lt,
trimkus@enerstena.lt

Прочие контакты ЗАО «ENERSTENA» доступны в редакции журнала.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ КИСЛОРОДНЫЙ КОКТЕЙЛЬ «КРИОНА»

Высокую энергоэффективность демонстрирует минское ОАО «Крион». По итогам года выполнение энергосберегающих мероприятий принесло акционерному обществу экономию в 872,6 т у.т. За минувший год энергоемкость выпускаемой продукции снижена на 3,6%.

Продукция из воздуха

ОАО «Крион» – самый крупный производитель технических газов на территории бывшего СССР. Предприятие, входящее в состав концерна «Белнефтехим» специализируется на производстве продуктов разделения воздуха: кислорода, азота, аргона, как в жидком, так и в газообразном состоянии, а также поверочных и технических (сварочных, пищевых и т.д.) газовых смесей. Его продукция широко используется в металлургии, машиностроении и металлообработке, строительной индустрии, производстве стекла, сельском хозяйстве, медицине, атомной энергетике, ракетной технике, для автогенно-сварочных работ, охлаждения лазеров и других устройств, при различных исследованиях в термостатических условиях, а также для создания защитной инертной среды. Среди потребителей промышленных газов и газовых смесей ОАО «Крион» – такие крупные предприятия как ОАО «Интеграл», ОАО управляющие компаний холдингов «БЕЛАВТОМАЗ», «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ», «БМК», РУП «Минский тракторный завод», ОАО «Беларускалий», ОАО «Минский НИИ радиоматериалов» и многие другие.

Работница ОАО «Крион» наполняет жидким кислородом прозрачную колбу, чтобы продемонстрировать его голубоватый цвет



Директор ОАО «Крион» В.И. Лобачевский (в центре) обсуждает перспективы и результаты модернизации с представителями компаний – поставщиков оборудования

Целевой показатель по энергосбережению на 2013 г.:
– для «Белнефтехим» – минус 6%,
– по городу Минску – минус 6,5%

Компоненты для выпускаемых смесей здесь берут в буквальном смысле из воздуха. Атмосферный воздух сжимается с помощью физических процессов. Методом низкотемпературной ректификации из него получают чистый кислород, азот и аргон. Разделение воздуха на кислород, азот, аргон производится при очень низких температурах. Так, к примеру, кислород получается при охлаждении воздуха до минус 183 градусов, аргон – до минус 186, а азот – до минус 196.

«Всегда понедельник»

«Крион» начали строить в 1953 году как предприятие военно-промышленного комплекса советской державы. В 1956 году было введено в эксплуатацию производство жидкого кислорода. На выпущенных здесь криогенных жидкостях летали первые советские спутники.

По словам директора Виктора Ивановича Лобачевского, «Крион» не имеет конкурентов в России и поставляет продукцию целому ряду российских предприятий, а также в страны Балтии. Ежемесячно здесь выпускают продукцию на 18-20 млрд рублей.

За прошедшие более чем 55 лет работы выпускаемый ассортимент увеличился с трех до нескольких сот наименований, в числе которых - жидкие и газообразные азот, аргон и кислород, медицинский кислород, газовые смеси. Уникальная собственная лаборатория позволяет получать сертификаты на каждое наименование медицинской продукции, без которой, как в буквальном смысле, без кислорода не обходится ни скорая помощь, ни реанимация, ни целый ряд медицинских кабинетов.

С 2005 года в ОАО «Крион» действуют система менеджмента качества, соответствующая требованиям стандарта СТБ ISO 9001-2009, система управления охраной труда, соответствующая требованиям стандарта СТБ

Использование ТЭР по ОАО «Крион»

Год	Прямые обобщенные энергозатраты, т у.т.		Изменение потребления ТЭР по сравнению с предыдущим годом, т у.т.	Темп расхода ТЭР, %	Факт. ЦП, %
	тек. года	пред. года			
2010	28062	22612	5450	124,1	-9,4
2011	26656	28062	-1406	95	-11,5
2012	27103	26656	447	101,7	-5,1

Программы энергосбережения ОАО «Крион»

Год	Кол-во мероприятий, шт.		Экономия ТЭР, т у.т.		Затраты на внедрение, млн руб.		Экономия ТЭР*, т у.т.	
	План	Факт	План	Факт	План	Факт	Задание	Фактически
2010	3	4	3494,8	2215,4	2101,0	4692,8	3516,0	2236,9
2011	7	7	124,4	124,4	1750,5	634,9	1629,4	1065,9
2012	6	11	870,6	872,6	11825,1	13487,0	1364,6	1367,5

*Включая экономию ТЭР по мероприятиям предшествующего года внедрения, а также величину увеличения использования МВт за счет вторичных энергетических ресурсов, отходов собственного производства, энергии воды, ветра, солнца, геотермальных источников энергии.



Один из двух установленных в ОАО «Крион» тепловых насосов «CLIVET» тепловой мощностью 1,6 МВт

Изменение ПОЭ и экономии ТЭР в 2010-2013 гг.



18001-2009, и система управления окружающей средой, соответствующая требованиям стандарта СТБ ИСО 14001-2005.

С 2002 года в сотрудничестве с институтом «БелГИМ» предприятием освоен выпуск технических и поверочных газовых смесей (ПГС), являющихся единственным эффективным средством проверки промышленных газоаналитических и контрольных приборов в условиях их эксплуатации. Ранее потребности белорусского рынка в поверочных и калибровочных газовых смесях удовлетворялись за счет импорта из Украины, России и стран дальнего зарубежья. Как считают в ОАО «Крион», в пищевой промышленности на смену вакууму приходит газовая среда для упаковки продуктов питания. Здесь выпускают множество поверочных газовых смесей, а также смесей для упаковки пищевых продуктов, расширяя их спектр ежемесячно.

Крупные мероприятия программ энергосбережения ОАО «Крион»

2010 год

Реконструкция цеха разделения воздуха с размещением установки разделения воздуха по ул. Серова, 8. Условно-годовой экономический эффект 7000 т у.т. Объем финансирования – 1938 млн руб. Срок окупаемости – 8,3 года.

2011 год

Модернизация водооборотного цикла. Условно-годовой

экономический эффект 499 т у.т. Объем финансирования – 1675 млн руб. Срок окупаемости – 1,3 года.

2012 год

Реконструкция системы отопления имущественного комплекса ОАО «Крион» по ул. Серова, 8 с внедрением тепловых насосов. Условно-годовой экономический эффект составит

658 т у.т. Объем финансирования – 9520 млн руб. Срок окупаемости – 8 лет.

2013 год

Планируется реконструкция капитального сооружения «Градирня №2 (3-х секционная вентиляторная) по ул. Серова, 8». Суммарная мощность охлаждения градирни – не менее 2х15578 кВт.

В различных процессах на предприятии задействованы и тепло, и холод, и электроэнергия



В прошлом году на предприятии был освоено выпуск новых видов продукции, не имеющих аналогов в Беларуси – высокочистых газов азота, аргона и кислорода. Всю научно-техническую работу по освоению новых видов продукции ОАО «Крион» ведет собственными силами. Предприятие работает круглогодично и безостановочно. Как любит повторять директор, «у нас всегда понедельник, 8 утра».

Энергосбережение – не дань моде

История предприятия – это постоянная реконструкция, техническое перевооружение и модернизация оборудования, ввод в действие установок и линий для получения газов и смесей.

В 2010 году очередной этап реконструкции ознаменовался вводом в эксплуатацию современной высокоэффективной установки разделения воздуха. Как считают, самой передовой в европейской части континента. В тишине и сосредоточенности ею управляют два оператора.

В 2011 году создана новая система газификации предприятия, модернизирована система газонаполнения.

В 2012 году, в рамках программы по энергосбережению, был проведен ряд мероприятий, способствующий снижению потребления и более рациональному использованию энергоресурсов. Среди них – модернизация блока и производства продуктов разделения воздуха, установки доочистки азота и аргона; изменение технологической схемы газификации жидкого кислорода в установке Г 1,2/20. Кислородные и аргонные газификационные установки были переведены на догревание криопродуктов оборотной водой, что позволило полностью отказаться от использования для подогрева электрической энергии и сэкономило 480 т у.т.

В процессе реконструкции системы отопления предприятия изношенные теплоотрады заменены с использованием предварительно изолированных труб; автоматизированы системы индивидуальных тепловых пунктов. Крупным проектом, осу-

ществленным в прошлом году при государственном субсидировании из средств энергосберегающих мероприятий, стала реконструкция системы отопления имущественного комплекса ОАО «Крион» по ул. Серова, 8 с внедрением тепловых насосов «CLIVET». Два высокотемпературных тепловых насоса суммарной тепловой мощностью 3,2 МВт установлены для охлаждения технологической оборотной воды и приготовления горячей воды для системы отопления и водоснабжения. Поставила это оборудование для утилизации тепла компания «Кливет». Инновационные технологии позволяют повысить эффективность оборудования данной серии более чем на 12% по сравнению с классом В.

На «Крионе» повышают теплоизоляцию зданий путем установки стеклопакетов, целенаправленно внедряют энергосберегающие светильники класса А, устанавливают светильники с ЭПРА, безэлектродные люминесцентные лампы низкого давления.

В прошлом году на эти и другие мероприятия энергосбережения было направлено 13 млрд 487 млн рублей. Полученная в их результате экономия выразилась величиной 872,6 т у.т.

В этом году планируется внедрить целый ряд мероприятий по энергосбережению ожидаемой экономией энергоресурсов в размере 1300 т у.т.

Теплом готовы поделиться

Основной задачей этого года на «Крион» считают приведение в порядок зданий и сооружений и дальнейшую модернизацию технологических процессов. Планируется расширение производства поверочных, пищевых, сварочных смесей и других направлений. В области замены старого, весьма энергоемкого оборудования прорабатываются три значительных проекта.

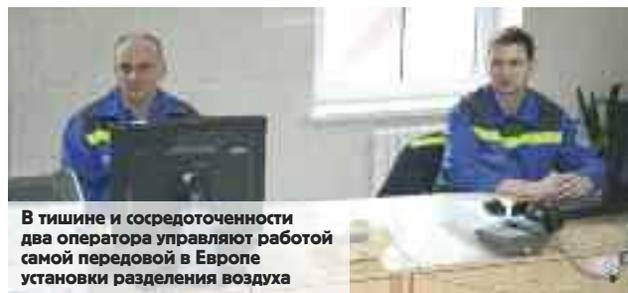
Устаревший азотный компрессор будет заменен на современный безмасляный винтовой «ATLAS COPCO» ZR700VSD с частотным преобразователем для бесступенчатой регулировки производительности. Расчетный срок его окупаемости составит около года.

Вписана в текущую программу энергосберегающих мероприятий и замена старой градирни для охлаждения оборотной воды на новую, современную, оснащенную вентиляторами с электродвигателями класса энергоэффективности «А» и степенью защиты IP 65FB. В рамках этой работы снижение температуры оборотной воды на 3-4 градуса позволит сэкономить 3-4% электроэнергии.

Поскольку в различных процессах на предприятии задействованы и тепло, и хо-



Сжиженные продукты разделения воздуха ОАО «Крион» доставляет заказчикам в железнодорожных цистернах и автомобильным транспортом



В тишине и сосредоточенности два оператора управляют работой самой передовой в Европе установки разделения воздуха



В прошлом году в цехе наполнения и хранения баллонов лампы ДРЛ-400 были заменены на безэлектродные люминесцентные лампы низкого давления

лод, и электроэнергия, здесь прорабатываются и механизмы тригенерации. Судите сами: 85% себестоимости продукции ОАО «Крион» составляет стоимость электроэнергии. При этом слабым местом системы электроснабжения остается подстанция – ровесник первых производств ОАО «Крион». Что касается тепла, вырабатываемого «Крионом», столичные теплосети отказываются его принять. Поэто-

му ОАО «Крион» готово поделиться собственной тепловой энергией с предприятиями-соседями, в числе которых – ОАО «Химремонт», ГПО «Белэнерго», областной лицей.

Решением для производства электроэнергии, тепла и холода может быть найдено на базе оборудования «Wärtsilä». Если один из вариантов предусматривает производство горячей и охлажденной воды,

то другой вариант может добавить к этим продуктам еще и пар. Ожидается, что выработанная в процессе тригенерации электроэнергия обойдется дешевле тарифа «Минскэнерго» на 15%. По словам представителя ЗАО «Энергопро», электростанции Wärtsilä уже успешно используются концерном «Беллесбумпром» в Шклове и «Гомельэнерго» в Жлобине. ■

Дмитрий Станюта

«БЕЛНЕФТЕХИМ» НАРАЩИВАЕТ МОЩНОСТИ БЕЗ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЭР

Продукция химии и нефтехимии имеет высокую энергоемкость. Ее снижение – резерв для уменьшения производственных затрат. В Год бережливости организации концерна «Белнефтехим» планируют сэкономить до 300 тыс. тонн условного топлива.

В целом по концерну энергоемкость выпускаемой продукции за прошлый год снижена с 14,2% до 13,2%. В минувшем году отраслевые организации концерна внедрили 494 мероприятия по энергосбережению, достигнув экономии в 290, 4 тыс. т у.т. Показатель по энергосбережению концерна по итогам года составил минус 5,2% при доведенном задании минус 5,0%. Использование местных видов топлива и вторичных энергоресурсов за 2012 год по сравнению с 2011 годом возросло на 189 тыс. т у.т. Доля местных видов топлива в котельно-печном топливе за 2012 г. увеличилась до 65,8% при задании 53,4%.

Несмотря на ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей (в ОАО «Беларуськалий» – Березовский рудник с годовым потреблением 70 тыс. т у.т., в ОАО «Нафтан» – установка изомеризации с годовым потреблением 98 тыс. т у.т. и вакуумный блок висбрекинга с годовым потреблением 10 тыс. т у.т.), за счет внедрения мероприятий по энергосбережению потребление ТЭР организациями концерна сохранилось на уровне 2011 года.

Благодаря реализации программ по энергосбережению с 2006 по 2012 потребление топливно-энергетических ресурсов организациями концерна снижено на 940 тыс. т у.т., что можно сравнить с суммарным годовым потреблением ОАО «Гродно Азот» и ОАО «Белшина».

В финансирование мероприятий по снижению потребления ТЭР вложено 5,1 млрд долларов США, при этом экономический эффект от внедрения энергосберегающих технологий превышает затраты на 1,2 млрд долларов США. Если в 2006 г. экономия одной тонны условного топлива «стоила» около 300 долларов США, то сейчас ее «цена» – в 2-3 раза больше. Сейчас для достижения эффекта энергосбережения требуются крупные капитальные вложения.

Стратегией концерна «Белнефтехим» в области энергосбережения является снижение энергозатрат, удельных норм расхода энергоресурсов, эффективное использование топливно-энергетических ресурсов, уменьшение энергетической составляющей в себестоимости выпускаемой продукции и, как следствие, повышение эффективности хозяйственной деятельности и конкурентоспособности продукции. Организации отрасли активно развивают собственные мощности, вырабатывающие энергию в комбинированном режиме. Это дает возможность снизить затраты за счет замещения покупаемой электрической и тепловой энергии энергией из собственных источников. ■

ЗАЧЕМ «БЕЛНЕФТЕХИМУ» СОБСТВЕННАЯ ЭНЕРГОГЕНЕРАЦИЯ?

Самый проблемный вопрос, который, по мнению руководства концерна, сегодня сдерживает инвестиционный процесс, – это существующие в республике цены на энергетику, не позволяющие выйти на приемлемые сроки окупаемости новых производств.

В «Белнефтехиме» приводят сравнение двух похожих отраслей: нефтепереработки и энергетики. Благоприятные условия поставки российской нефти позволяют концерну «Белнефтехим» поддерживать цены реализации нефтепродуктов на внутреннем рынке на уровне в среднем в 2,1-2,3 раза ниже действующих в Европе. Нефтеперерабатывающая отрасль изыскивает возможность сохранения низких цен на нефтепродукты, платит значительные налоги и акцизы, дополнительные сборы в бюджет государства.

В то же время энергетическая отрасль, несмотря на дешевый импорт природного газа и электроэнергетики, принуждает промышленность работать по тарифам выше мирового уровня (см. таблицу).

"Поэтому сейчас прорабатывается возможность прямого приобретения российской электроэнергии предприятиями концерна. Кроме этого, реализуются проекты по строительству собственных энергогенерирующих мощностей", — сообщил представитель "Белнефтехима".



В тему

По данным за 2012 год, удельный вес предприятий "Белнефтехима" в общем объеме инвестиций в основной капитал составил 10,1%. На модернизацию предприятий концерна было направлено 15,3 трлн рублей. Суммарная доля предприятий Минпрома, "Беллесбумпрома", "Беллегпрома" и "Белгоспищепрома" в общем объеме инвестиций в основной капитал составила 6,2%. На третьем и четвертом местах по объему инвестиций в основной капитал – предприятия Минэнерго (4,9%) и Минстройархитектуры (3,8%).

Суммарная мощность собственных энергогенерирующих мощностей организаций концерна составляет 242,3 МВт и позволяет вырабатывать до 20% всей потребляемой концерном электрической энергии, что по себестоимости в два раза дешевле, чем приобретение ресурса у ГПО «Белэнерго».

За 2006-2012 годы собственными установками произведено около 5,6 млрд кВт·ч электроэнергии и около 17,8 млн Гкал тепловой энергии, что равнозначно годовому потреблению тепла всех организаций кон-

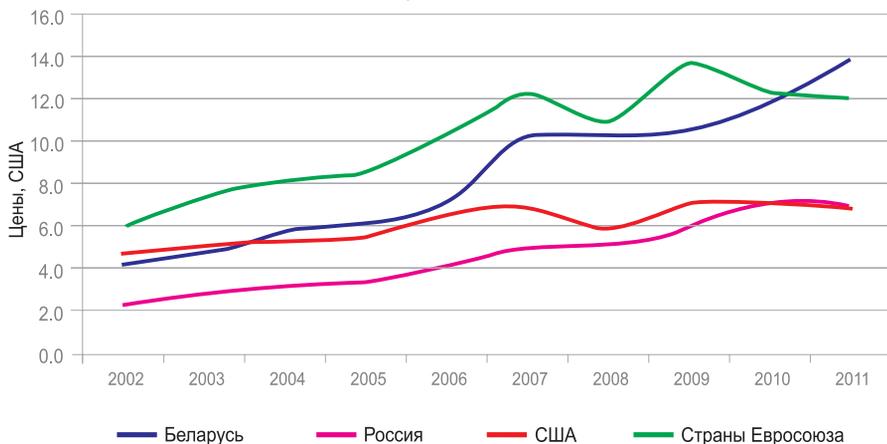
церна. До конца текущей пятилетки концерном запланирован ввод в эксплуатацию порядка 80 МВт энергогенерирующих мощностей.

Увеличение использования местных видов топлива и вторичных энергоресурсов за 2012 год по сравнению с 2011 годом составило 189 тыс. т у.т.

Целенаправленно занимаясь энергосбережением, организации концерна в течение последних 10 лет ежегодно сокращают потребление энергоресурсов на 100–300 тысяч тонн условного топлива при приросте производственных мощностей. Однако ожидаемый экономический эффект от такого значительного уменьшения потребления сводится на нет ростом тарифов на энергоресурсы более чем в три раза.

Вопрос энергетических тарифов в нефтехимии, где доля энергетики в затратах – на втором месте после затрат на сырье, является одним из важнейших вопросов при принятии решений о реализации новых проектов. ■

Тарифы на электроэнергию для промышленных потребителей, центов США за КВт·ч



Источники: Институт проблем естественных монополий, информационное агентство «Финмаркет», группа «Интерфакс», данные организаций концерна

Belblitz

объединяя традиции, современность и будущее



5 лет гарантии

Компания «БЕЛБЛИТЦ» предлагает Вам

долгосрочное и взаимовыгодное сотрудничество:

- поставку компрессорного оборудования, систем подготовки сжатого воздуха, фильтров;
- поставку расходных материалов и сервис комплектов для винтовых компрессоров любых производителей;
- сервисное обслуживание и ремонт любой сложности винтовых компрессоров мировых производителей.

Телефон-факс приемной – (017) 256-02-40.

Телефон-факс отдела продаж и технического обслуживания компрессорного оборудования – (017) 298-56-99, (029) 692 25 65, (029) 270 16 96,

Сайт: www.belblitz.by, **E-mail:** belblitz@tut.by.

12 марта
1981 года

Указом Президиума Верховного Совета СССР Лукомльская ГРЭС награждена орденом «Знак Почета».



Март
2001 года

Котельная "Западная" пинских тепловых сетей переведена в режим мини-ТЭЦ с установкой двух турбоагрегатов мощностью по 1,5 МВт.

12 марта
2003 года

На Полоцкой ТЭЦ включен в работу турбогенератор мощностью 6 МВт.



Март
2006 года

На ВЛ-330 Барановичи—Гродно смонтирована волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС).

Март-апрель
2013 года

В Информационном центре Республиканской научно-технической библиотеке (РНТБ) на постоянно действующей выставке по энергоресурсосбережению «Экономия и бережливость – главные факторы экономического развития страны» пройдут следующие тематические выставки:

«Энергосбережение на предприятиях ЖКХ и направления его совершенствования»: тематическая выставка по энергосбережению (март),

«Дом будущего» – энергоэффективные технологии в строительном секторе» (апрель).

Вход свободный. г. Минск, проспект Победителей, 7, комн. 607, в будние дни с 9.00 до 17.30, тел. (017) 306-20-74, 203-34-80.

28–29

марта
2013 года

г. Слуцк Минской области
Заключительный этап республиканского конкурса школьных проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон-2012»

28–29

марта
2013 года

Киев (Украина)
CISWIND-2013: «Ветроэнергетика в СНГ и Восточной Европе» – Международная конференция-выставка. Свыше 30 спикеров, наиболее авторитетных экспертов, участников отрасли и представителей власти. Экспозиция, представляющая лидеров рынка и демонстрирующая последние новинки и достижения компаний в сфере ветроэнергетики.



НСК "Олимпийский"
Организатор: Центр возобновляемой энергетики
Тел.: +380 44 383 03 56, +44 203 355 17 77
Факс: +380 44 498 90 56/57
www.rencentre.com/ciswind

2

апреля
2013 года

День единения народов Беларуси и России

2

апреля
2013 года

15 лет инвестиционно-консультационному РУП «Белинвестэнергосбережение»

2–4

апреля
2013 года

Минск, футбольный манеж "Атомэкспо-Беларусь-2013" – специализированная выставка и конференция "Перспективы развития атомной энергетики в Республике Беларусь". Планируется обсудить вопросы реализации государственной политики в области атомной энергетики и обеспечения энергетической безопасности. Пройдут специализированные семинары и круглые столы по вопросам проектирования и строительства АЭС, подготовки кадров для атомных электростанций, правового обеспечения развития ядерной энергетики.

2–4

апреля
2013 года

Екатеринбург (Россия)
«Энергетика и электротехника. Урал – 2013» – Международная специализированная выставка
Энергетика и энергетическое оборудование; электротехническое оборудование; энергосбережение и энергоэффективность
Организатор: выставочное объединение "РЕСТЭК"
Тел.: (812) 303-8868
E-mail: energo@restec.ru

4

апреля
2013 года

Международный день Интернета

7

апреля
2013 года

День геолога Беларуси

8–11

апреля
2013 года

Москва, ЦВК «Экспоцентр»
"ТЭК России в XXI веке" – XI Московский международный энергетический форум и выставка
Пленарная дискуссия на тему "Мировая энергетика: новые векторы развития. Энергетическая стратегия России в контексте новых вызовов"; выставка "ТЭК России в XXI веке"; 16 международных конференций и круглых столов.
Тел.: + 7 (495) 664-24-18
Факс: + 7 (495) 664-24-18
E-mail: info@mief-tek.com
http://mief-tek.com

15

апреля
2013 года

20 лет Департаменту по энергоэффективности



МАРТ 2013

ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

ПРИЛОЖЕНИЕ

СВОДНЫЙ КАТАЛОГ



СПЕЦСИСТЕМА
научно-производственный центр

г. Витебск, 210004, ул. Ломоносова, 22

Телефон: (8 0212) 34-69-99, 34-09-40, 35-16-16

Факс: (8 0212) 34-26-93

Тел. моб.: (8 029) 624-29-11, 818-29-12

E-mail: spsys@vitebsk.by



УНП 300047573

www.spsys.net

Производство,
комплектная поставка,
установка, обслуживание:

- Измерительные комплексы по учету газа и сжатого воздуха ИСТОК-ГАЗ, пара ИСТОК-ПАР, тепла и воды ИСТОК-ВОДА
- Измерительные системы электроучета ИСТОК-ЭЛЕКТРО
- Измерительный комплекс мониторинга выбросов загрязняющих веществ ИСТОК-ВЫБРОСЫ



ПРОИЗВОДСТВО
ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС
СЕРВИСНЫХ УСЛУГ

УНН 100082152

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ

ТЭМ-104, ТЭМ-106

РЕГУЛЯТОРЫ

АРТ-05, АРТ-01

РАСХОДОМЕРЫ

РСМ-05



ООО «АРВАС»

223035 Минский р-н, п. Ратомка, ул. Парковая, 10

тел. (017) 502-11-11, 502-10-27

моб.тел (029) 104-58-23

Сервисный центр: г. Минск,
ул. Матусевича, 33

Ремонт: тел. (017) 202-60-58

Диспетчер: тел. (017) 253-84-64,
253-21-08

e-mail: arvas@open.by

www.arvas.by

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Совета Министров
Республики Беларусь
29.01.2013 № 66

ПОЛОЖЕНИЕ

О НАДЗОРЕ ЗА РАЦИОНАЛЬНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОПЛИВА, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, РЕАЛИЗАЦИЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МЕР ПО ЭКОНОМИИ ЭТИХ РЕСУРСОВ И СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМ РАСХОДА КОТЕЛЬНО-ПЕЧНОГО ТОПЛИВА, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

1. Надзор за рациональным использованием топлива, электрической и тепловой энергии, реализацией пользователями и производителями топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) мер по экономии этих ресурсов и соблюдением норм расхода котельно-печного топлива, электрической и тепловой энергии (далее – надзор за рациональным использованием ТЭР) осуществляется Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации, управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов по областям и г. Минску (далее – органы надзора за рациональным использованием ТЭР).

2. Пользователями и производителями ТЭР являются субъекты хозяйствования, указанные в статье 1 Закона Республики Беларусь от 15 июля 1998 года «Об энергосбережении» (Ведамасці Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, 1998 г., № 31-32, ст. 470).

3. Главной задачей надзора за рациональным использованием ТЭР является обеспечение соблюдения требований законодательства в части эффективного использования топлива, электрической и тепловой энергии.

4. Руководитель Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации является по должности одновременно главным государственным инспектором Республики Беларусь по надзору за рациональным использованием ТЭР, а его заместитель, в ведении которого находятся вопросы надзора за рациональным использованием ТЭР, – заместителем главного государственного инспектора Республики Беларусь по надзору за рациональным использованием ТЭР.

5. Начальники областных и Минского

городского управлений по надзору за рациональным использованием ТЭР являются по должности одновременно главными государственными инспекторами областей и г. Минска по надзору за рациональным использованием ТЭР, а заместители начальников этих управлений, в ведении которых находятся вопросы надзора за рациональным использованием ТЭР, – заместителями главных государственных инспекторов областей и г. Минска по надзору за рациональным использованием ТЭР.

6. Иные работники Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации, областных и Минского городского управлений по надзору за рациональным использованием ТЭР, на которых возложены функции надзора за рациональным использованием ТЭР, являются одновременно по должности государственными инспекторами по надзору за рациональным использованием ТЭР.

7. Органы надзора за рациональным использованием ТЭР:

осуществляют надзор за рациональным использованием ТЭР;

проводят мониторинги в данной сфере в соответствии с законодательством;

принимают меры по предупреждению и своевременному выявлению фактов нерационального использования ТЭР;

вносят в местные исполнительные и распорядительные органы предложения о разработке областных и минской городской программ энергосбережения, экономии светлых нефтепродуктов, осуществляют надзор за их выполнением, оказывают им необходимую методологическую помощь;

проводят работу во взаимодействии с другими органами, уполномоченными осуществлять функции контроля (надзора);

осуществляют другие функции, пред-

усмотренные законодательством в области энергосбережения.

8. Органы надзора за рациональным использованием ТЭР имеют право:

применять за нарушение законодательства об энергосбережении к юридическим и физическим лицам меры воздействия в соответствии с законодательными актами;

разрабатывать предложения о совершенствовании нормативных правовых актов и технических нормативных правовых актов, регулирующих отношения в области эффективного использования ТЭР, об экономической целесообразности использования соответствующей технологии для их внесения в Правительство Республики Беларусь;

принимать участие в проведении экспертизы проектов, технико-экономических обоснований строительства новых и расширения (реконструкции, технического перевооружения) действующих объектов в части соответствия их требованиям эффективного и рационального использования ТЭР;

привлекать при необходимости для проведения государственной экспертизы энергетической эффективности специалистов научно-исследовательских, проектных и других организаций (по согласованию с руководителями).

9. Пользователи ТЭР обязаны содействовать должностным лицам органов надзора за рациональным использованием ТЭР в осуществлении возложенных на них функций.

10. Органы надзора за рациональным использованием ТЭР обязаны соблюдать требования законодательства и государственные интересы при реализации предоставленных им прав и осуществлении возложенных на них функций.

УТВЕРЖДЕНО
 Постановление Национального статистического
 комитета Республики Беларусь 01.08.2011 № 205

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОТЧЕТНОСТЬ

КОМФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ ГАРАНТИРУЕТСЯ ПОЛУЧАТЕЛЕМ ИНФОРМАЦИИ

Предоставление искаженных данных государственной статистики является нарушением законодательства и подлежит наказанию в соответствии с законодательством Республики Беларусь. Предоставление искаженных данных государственной статистики является нарушением законодательства и подлежит наказанию в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

ОТЧЕТ

о выполнении мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и увеличению использования местных видов топлива, отходов производства и других вторичных и возобновляемых энергоресурсов за 3 квартал 20__ г.

на квартал _____ 20__ г.
 (месяц)

Представитель	Срок представления	Форма
юридические лица, их обособленные подразделения, имеющие отдельный баланс, и соответствия с Указанным по заявлению настоящей форме своей вышестоящей организацией;	15 числа после отчета периода	4-энергосбережение (Госстатарт)
областному (Минскому городскому) управлению по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергонеэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь		Код формы по ОККУ 0622501
		Квартальная

Полное наименование юридического лица _____

Полное наименование обособленного подразделения юридического лица _____

Представитель (фактический) _____

Электронный адрес (www, email) _____

Регистрационный номер предприятия в статистическом регистре (ОКПО) _____

Учетный номер предприятия _____

Учетный номер подразделения (УПД) _____

РАЗДЕЛ III
ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ (ПЛАНА МЕРОПРИЯТИЙ) ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Таблица 3

Выполнение программы (плана мероприятий) по энергосбережению

Пояснительные показатели	Код строки	Группа подгруппы	По плану	Фактически	Процент выполнения (к плану) (к 100)
А	Б	В	Г	Д	Е
Количество мероприятий	1	сл.			
Экономия ТЭР	2	гуд. доля			
Увеличение надежности МРТ	3	гуд. доля			
Затраты на внедрение мероприятий	4	млн руб.			

Таблица 4

Выполнение установленного годового задания по экономии ТЭР

Код строки	Экономия ТЭР, т.экв. топлива	
	по плану	фактически*
А	1	2
Б		

Таблица 5

Причины невыполнения мероприятий программы (плана мероприятий) по энергосбережению

Номер пункта в программе (наименование мероприятия)	Причины невыполнения мероприятия, приводящие к отставанию от плановых показателей
А	Б

Руководитель мероприятия (или ответственный подразделение) (подпись, фамилия) _____ (инициалы, фамилия)

Длительность исполнения _____ (месяцы) _____ (инициалы, фамилия)

Составление государственной отчетной документации _____ (должность) _____ (инициалы, фамилия)

_____ (номер контактного телефона, адрес электронной почты) _____ 20__ г.

* Включая экономию ТЭР по мероприятиям предшествующего года внедрения, а также величину увеличения использования МВт за счет вторичных энергетических ресурсов, отходов собственного производства, энергии воды, ветра, солнца, геотермальных источников энергии.

УТВЕРЖДЕНО
Постановление Национального
статистического комитета
Республики Беларусь
01.08.2011 № 205

УКАЗАНИЯ

по заполнению формы государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт)
«Отчет о выполнении мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и увеличению использования местных видов топлива, отходов производства и других вторичных и возобновляемых энергоресурсов»

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Государственную статистическую отчетность по форме 4-энергосбережение (Госстандарт) «Отчет о выполнении мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и увеличению использования местных видов топлива, отходов производства и других вторичных и возобновляемых энергоресурсов» (далее – отчет) представляют:

1.1. государственные организации, подчиненные (входящие в состав) государственным органам (организациям), которым постановлением Совета Министров Республики Беларусь доведен показатель прогноза социально-экономического развития Республики Беларусь по энергосбережению;

1.2. хозяйственные общества, акции (доли в уставных фондах) которых в размере более 50% находятся в государственной собственности и переданы в управление указанным в подпункте 1.1 настоящего пункта государственным органам (организациям);

1.3. хозяйственные общества, акции (доли в уставных фондах) которых в размере 50% и менее находятся в государственной собственности и переданы в управление указанным в подпункте 1.1 настоящего пункта государственным органам (организациям), у которых суммарное потребление топливно-энергетических ресурсов (далее – обобщенные энергозатраты) за предыдущий год составило 100 тонн условного топлива и более;

1.4. прочие юридические лица, входящие в состав указанных в подпункте 1.1 настоящего пункта государственных организаций, у которых обобщенные энергозатраты за предыдущий год составили 100 тонн условного топлива и более;

1.5. юридические лица, у которых обобщенные энергозатраты за предыдущий год составили 1000 тонн условного топлива и более;

1.6. обособленные подразделения юридических лиц, перечисленных в подпунктах 1.1–1.5 настоящего пункта, имеющие отдельный баланс.

2. Юридические лица, их обособленные

подразделения, имеющие отдельный баланс, представляют отчет областному (Минскому городскому) управлению по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь по месту своего нахождения, включая данные по входящим в их структуру подразделениям, не имеющим отдельного баланса.

3. Структурные подразделения образования, здравоохранения, культуры и сельского хозяйства районных (городских) исполнительных комитетов составляют отчет с включением данных по подчиненным им организациям.

4. Отчет составляется ежеквартально нарастающим итогом с начала года на основании данных первичного бухгалтерского и технического учета и данных, полученных расчетно-аналитическим путем.

В разделах I «Выполнение мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР)» и II «Выполнение мероприятий по увеличению использования местных видов топлива, отходов производства и других вторичных и возобновляемых энергоресурсов (МВТ)» наименования плановых мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и увеличению использования местных видов топлива, отходов производства и других вторичных и возобновляемых энергоресурсов, а также их последовательность должны соответствовать программе (плану мероприятий) по энергосбережению, утвержденной вышестоящей организацией или руководителем организации на отчетный год (далее – программа (план мероприятий) по энергосбережению).

5. Условные обозначения и сокращения, применяемые в настоящих Указаниях:

ТЭР – топливно-энергетические ресурсы;
ВЭР – вторичные энергетические ресурсы;

КПД – коэффициент полезного действия;
ТЭЦ – теплоэлектроцентраль;

МВТ – местные виды топлива, отходы производства и другие вторичные и возобновляемые энергоресурсы.

ГЛАВА 2 ПОРЯДОК ЗАПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛА I «ВЫПОЛНЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОНОМИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ (ТЭР)»

6. В разделе I отчета отражаются данные о мероприятиях по экономии ТЭР (далее в настоящей главе – мероприятия):

внедренных в отчетном периоде в рамках реализации программы (плана мероприятий) по энергосбережению;

дополнительно внедренных в отчетном периоде и не вошедших в программу (план мероприятий) по энергосбережению;

мероприятий, внедренных в предшествующем году и обеспечивших экономию ТЭР в отчетном периоде.

7. В графах А и Д отражаются соответственно код одного из основных направлений энергосбережения, к которому относится мероприятие, и единица измерения объема внедрения данного мероприятия в соответствии с перечнем основных направлений энергосбережения согласно приложению 1 к настоящим Указаниям.

8. В графах Б и В отражаются соответственно номер и наименование мероприятия, планируемого к внедрению в отчетном периоде в соответствии с утвержденной программой (планом мероприятий) по энергосбережению. Дополнительные мероприятия нумеруются по порядку.

9. В графе Г отражается дата (дд.мм.гг) внедрения мероприятия в соответствии с актом приемки выполненных работ, актом ввода в эксплуатацию, сданным заказ-нарядом или другим подтверждающим документом.

10. В графе 1 отражаются данные об объеме внедрения соответствующего мероприятия в единицах измерения, приведенных в графе Д.

11. В графе 2 отражаются данные о фактической экономии ТЭР, полученной в отчетном периоде в результате внедрения мероприятия.

По мероприятиям, имеющим двойной эффект (и экономию ТЭР, и увеличение ис-

пользования МВТ), в разделе I отражается только экономия ТЭР. Данные о затратах на внедрение указанных мероприятий не разделяются, а отражаются в разделе I или разделе II, исходя из наибольшей величины экономического эффекта от внедрения такого мероприятия. Мероприятия по увеличению использования тепловых ВЭР и ВЭР избыточного давления отражаются только в разделе II.

Для мероприятий, по которым в отчетном периоде начато финансирование, но еще не получена экономия ТЭР, данные в графе 2 не отражаются, а отражаются только данные в графах 3 – 10.

По мероприятиям предшествующего года внедрения отражаются данные о фактической экономии ТЭР, полученной за счет их с начала текущего года до даты, не превышающей срок в 1 год с момента внедрения.

Например, мероприятие было внедрено в марте предшествующего года. Срок, не превышающий 1 год с момента его внедрения, истек в конце февраля текущего года. В январе-феврале текущего года за счет этого мероприятия была получена экономия в объеме 100 т усл. топл.

В данном случае в отчете за январь-март в графе 1 отражается величина 100 т усл. топл. Экономия, полученная за счет внедрения указанного мероприятия в марте и в последующих месяцах, в отчете не отражается, то есть в отчетах за январь-июнь, январь-сентябрь и январь-декабрь данные об экономии ТЭР от этого мероприятия, отражаемые в графе 1, сохраняются в объеме 100 т усл. топл.

Фактическая величина экономии ТЭР определяется, как правило, расчетным путем с использованием Методических рекомендаций по составлению технико-эко-

номических обоснований для энергосберегающих мероприятий, утвержденных Комитетом по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь 22 декабря 2003 г., данных режимно-наладочных испытаний, контрольных замеров, и другой технической документации, подтверждающей энергосберегающий эффект внедренного мероприятия.

12. В графах 3 – 10 отражаются данные о фактических затратах за отчетный период, всего и по источникам финансирования, на внедрение мероприятий, в том числе мероприятий, по которым в отчетном периоде начато финансирование, но экономический эффект пока не получен.

При этом, за весь период реализации мероприятия в отчет включаются только те затраты, которые с учетом расчетной экономии ТЭР от внедрения мероприятия окупаются не более 10 лет.

По мероприятиям предшествующего года внедрения графы 3 – 10 не заполняются.

13. В графе 4 отражаются данные о фактических затратах из средств республиканского бюджета, предусмотренных для финансирования региональных программ энергосбережения и энергосберегающих мероприятий республиканского значения.

14. Данные в графе 3 должны быть равны сумме данных в графах с 4 по 10.

15. По строке «Всего по разделу I» в графе 2 отражается сумма итоговых данных по плановым мероприятиям отчетного года, дополнительным мероприятиям и по мероприятиям предшествующего года внедрения, а в графах с 3 по 10 отражается сумма итоговых данных по плановым мероприятиям отчетного года и дополнительным мероприятиям.

ГЛАВА 3

ПОРЯДОК ЗАПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛА II «ВЫПОЛНЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА, ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ДРУГИХ ВТОРИЧНЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ (МВТ)»

16. В разделе II отчета отражаются данные о мероприятиях по увеличению использования МВТ (далее в настоящей главе – мероприятие):

внедренных в отчетном периоде в рамках реализации программы (плана мероприятий) по энергосбережению;

дополнительно внедренных в отчетном периоде и не вошедших в программу (план мероприятий) по энергосбережению;

внедренных в предшествующем году и обеспечивших увеличение использования МВТ в отчетном периоде.

17. В графах А и Ж отражаются соответственно код одного из основных направлений энергосбережения, к которому относится мероприятие, и единица измерения объема внедрения данного мероприятия в соответствии с перечнем основных направлений энергосбережения согласно приложению 1 к настоящим Указаниям.

18. В графах Б и В отражаются соответственно номер и наименование мероприятия в соответствии с утвержденной программой (планом мероприятий) по энергосбережению. Дополнительные мероприятия нумеруются по порядку.

19. В графе Г отражается дата (дд.мм.гг) внедрения мероприятия в соответствии с актом приемки выполненных работ, актом ввода в эксплуатацию, сданным заказ-на-

Приглашаем к участию в торгах

РУП «Белинвестэнергосбережение» в рамках проекта «Реабилитация районов, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» (дополнительный заем 7960-ВУ) между Республикой Беларусь и Международным банком реконструкции и развития приглашает правомочных участников торгов подать в запечатанном виде конкурсные предложения на выполнение работ по объекту АФ/PCRP/NCB/12/18 «Газификация д. Мокрое, Быховского района» (повторные торги) до 11.00 по местному времени 5 апреля 2013 года.

Конкурсное задание включает: проектирование, строительно-монтажные работы, ввод в эксплуатацию объектов и выполнение гарантийных обязательств по контракту.

Заинтересованные участники могут получить полную информацию в РУП «Белинвестэнергосбережение» и ознакомиться с документацией для торгов по указанному ниже адресу по будним дням с 9.00 до 18.00.

Полный комплект документации для торгов на русском языке может быть получен заинтересованными участниками торгов

после того, как они направят письменную заявку.

Все конкурсные предложения должны сопровождаться оригиналом декларации залогового обеспечения.

Обращаться по адресу:

РУП «Белинвестэнергосбережение»
ул. Революционная 11,
220030, г. Минск, Республика Беларусь
тел/факс: +375 17 306 46 83;
+375 17 327 20 78

e-mail: bies@niks.by

рядом или другим подтверждающим документом.

20. В графах Д и Е отражаются коды вида топлива или энергии согласно приложению 2 к настоящим Указаниям, которые использовались соответственно до внедрения мероприятия (замещенное топливо) и после. При вводе новых топливопотребляющих установок, когда отсутствует замещенное топливо, в графе Д проставляется прочерк.

21. В графе 1 отражаются данные об объеме внедрения соответствующего мероприятия в единицах измерения, приведенных в графе Ж.

22. В графе 2 отражаются данные о фактическом увеличении использования МВТ, достигнутом в отчетном периоде за счет внедренного мероприятия.

По мероприятиям, имеющим двойной эффект (и экономию ТЭР, и увеличение использования МВТ), в разделе II отражается только увеличение использования МВТ. Данные о затратах на внедрение указанных мероприятий не разделяются, а отражаются в разделе I или II, исходя из наибольшей величины экономического эффекта от внедрения такого мероприятия.

По мероприятиям предшествующего года внедрения в графе 2 отражаются фактические данные об увеличении использования МВТ, полученного за счет указанных мероприятий с начала текущего года до даты, не превышающей срок в 1 год с момента внедрения.

Например, мероприятие по замене отопительного котла, работающего на мазуте, на котел, использующий отходы деревообработки, было завершено в сентябре прошлого года. В первом квартале текущего года для выработки теплоэнергии на отопление было использовано 330 т усл. топл. древесных отходов. В отчете за первый квартал в графе 2 отражается величина 330 т усл. топл.

Во втором квартале текущего года котел работал до 15 апреля, при этом было использовано 55 т усл. топл. древесных отходов. В отчете за январь-июнь в графе 2 указывается величина 385 т усл. топл., которая получилась путем суммирования величин 330 и 55 т усл. топл.

Поскольку срок в 1 год с момента внедрения мероприятия истек в сентябре и котел до сентября не работал, эти же величины сохраняются в отчете за январь-сентябрь и за январь-декабрь.

Для мероприятий, по которым в отчетном периоде начато финансирование, но еще не получен экономический эффект, данные в графе 2 не отражаются.

23. Порядок заполнения граф 3 – 10 раздела II аналогичен порядку заполнения граф 3 – 10 раздела I отчета (пункты 12 –

14 настоящих Указаний), только в части выполнения мероприятий по увеличению использования местных видов топлива, отходов производства и других вторичных и возобновляемых энергоресурсов.

26. По строке «Всего по разделу II» в графе 2 отражается сумма итоговых данных по плановым мероприятиям отчетного года, дополнительным мероприятиям и по мероприятиям предшествующего года внедрения, а в графах 3 – 10 отражается сумма итоговых данных по плановым мероприятиям отчетного года и дополнительным мероприятиям.

ГЛАВА 4

ПОРЯДОК ЗАПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛА III «ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ (ПЛАНА МЕРОПРИЯТИЙ) ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ»

27. В таблице 3:

27.1. отражаются данные о ходе выполнения мероприятий программы (плана мероприятий) по энергосбережению, планируемых к внедрению в отчетном периоде (сведения о мероприятиях предшествующего года внедрения не отражаются);

27.2. данные в графе 1 отражаются в соответствии с программой (планом мероприятий) по энергосбережению и приводятся только по мероприятиям, запланированным к внедрению в отчетном периоде:

по строке 1 – количество мероприятий;

по строке 2 – ожидаемая величина экономии ТЭР (с учетом планируемых сроков и объемов внедрения мероприятий);

по строке 3 – ожидаемое увеличение использования МВТ (с учетом планируемых сроков и объемов внедрения мероприятий);

по строке 4 – планируемые на отчетный период затраты на внедрение мероприятий;

27.3. данные в графе 2 отражаются на основании данных, представленных в разделах I и II отчета:

по строке 1 – фактическое количество мероприятий по экономии ТЭР и увеличению использования МВТ, внедренных в отчетном периоде (количество мероприятий, включенных в позиции «1. По плану мероприятий отчетного года» и «2. Дополнительные мероприятия» разделов I и II);

по строке 2 – фактическая величина экономии ТЭР, полученная путем суммирования итоговых значений в графе 2 по позициям «1. По плану мероприятий отчетного года» и «2. Дополнительные мероприятия» раздела I;

по строке 3 – фактическая величина увеличения использования МВТ, полученная путем суммирования итоговых значений в графе 2 по позициям «1. По плану мероприятий отчетного года» и «2. Дополнительные мероприятия» раздела II;

по строке 4 – фактическая величина затрат на внедрение мероприятий, полученная путем суммирования значений в графе 3 по строкам «Всего по разделу I» и «Всего по разделу II»;

27.4. в графе 3 по каждому показателю отражается процент выполнения плана, который рассчитывается как отношение данных в графе 2 к данным в графе 1 таблицы 3, умноженное на 100.

28. В таблице 4:

28.1. отражаются данные о выполнении установленного годового задания по экономии ТЭР;

28.2. в графе 1 отражается установленное программой (планом мероприятий) по энергосбережению годовое задание по экономии ТЭР, необходимой для выполнения установленного показателя по энергосбережению;

28.3. в графе 2 отражается фактическое значение установленного показателя, полученное в результате суммирования величины экономии ТЭР, отраженной в графе 2 по строке «Всего по разделу I», и величины увеличения использования МВТ, отраженной в графе 2 раздела II по мероприятиям, обеспечившим увеличение использования МВТ за счет вторичных энергетических ресурсов, отходов собственного производства, энергии воды, ветра, солнца, геотермальных источников энергии.

29. В таблице 5:

29.1. отражаются сведения о мероприятиях программы (плана мероприятий) по энергосбережению, которые планировались к внедрению в отчетном периоде, но по каким-то причинам не были выполнены (сведения о мероприятиях предшествующего года внедрения не отражаются);

29.2. в графах А и Б отражаются соответственно номер пункта и наименование мероприятия по программе (плану мероприятий) по энергосбережению, которое планировалось внедрить в отчетном периоде, но фактически не было внедрено;

29.3. в графе В приводятся причины невыполнения данного мероприятия, а также принимаемые организацией меры по устранению отставания от плановых показателей.

Примечание. Терминология, применяемая в настоящих Указаниях, используется только для заполнения отчета.

Приложение 1

к Указаниям по заполнению формы государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт) «Отчет о выполнении мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и увеличению использования местных видов топлива, отходов производства и других вторичных и возобновляемых энергоресурсов»

Перечень основных направлений энергосбережения

Код основных направлений энергосбережения	Основные направления энергосбережения	Единица измерения объема внедрения мероприятий
100	Ввод в эксплуатацию электрогенерирующего оборудования на основе паро- и газотурбинных, парогазовых, турбодетандерных и газопоршневых установок	МВт
200	Передача тепловых нагрузок от ведомственных котельных на ТЭЦ	Гкал/ч
301	Замена неэкономичных котлов и печей с низким КПД на более эффективные	шт.
302	Замена газогорелочных устройств на энергоэффективные	шт.
303	Внедрение устройств предотвращения накипеобразования на поверхностях нагрева котлов и другого оборудования (магнитно-импульсные и другие)	шт.
304	Перевод котлов с жидких видов топлива на газ	шт.
305	Внедрение котлов малой мощности вместо незагруженных котлов большой мощности	шт.
306	Внедрение автоматизации процессов горения топлива в котлоагрегатах и другом топливоиспользующем оборудовании	шт.
307	Другие мероприятия по повышению эффективности работы котельных и технологических печей	шт.
400	Внедрение частотно-регулируемых электроприводов на механизмах с переменной нагрузкой (сетевые теплофикационные насосные, канализационные насосные станции, системы водоснабжения, тягодутьевые механизмы котлов и другие)	шт.
501	Замена морально устаревших теплообменников на более эффективные	шт.
502	Децентрализация теплоснабжения с ликвидацией длинных и незагруженных паро- и теплотрасс	пог.м
503	Замена изношенных теплотрасс с внедрением эффективных трубопроводов (предварительно изолированных труб)	пог.м
504	Внедрение индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) вместо центральных тепловых пунктов (ЦТП)	шт.
505	Другие мероприятия по оптимизации теплоснабжения	ед.
600	Внедрение приборов группового, индивидуального учета и автоматического регулирования в системах тепло-, газо-, и водоснабжения	шт.
700	Децентрализация воздушоснабжения с установкой локальных компрессоров	шт.
800	Децентрализация систем удаления отработанного воздуха с установкой локальных отсосов	шт.
900	Децентрализация холодоснабжения с установкой локальных холодильных установок	шт.
1000	Внедрение в производство современных энергоэффективных и повышение энергоэффективности действующих технологий, процессов, оборудования и материалов в производстве	ед.
1100	Автоматизация технологических процессов, внедрение АСУ «Энергоэффективность»	ед.
1200	Ликвидация электронагрева с переводом технологического оборудования на современные высокоэкономичные энергоносители (природный газ, высокотемпературные жидкости и другие)	шт.
1300	Увеличение термосопротивления ограждающих конструкций зданий, сооружений, жилищного фонда	м ²
1400	Внедрение инфракрасных излучателей для локального обогрева рабочих мест и в технологических процессах	шт.
1501	Внедрение автоматических систем управления освещением	ед.
1502	Внедрение энергоэффективных осветительных устройств, секционного разделения освещения	шт.
1601	Ввод ТЭЦ, работающих на местных видах топлива, вторичных энергоресурсах и отходах производства	МВт

Код основных направлений энергосбережения	Основные направления энергосбережения	Единица измерения объема внедрения мероприятий
1602	Ввод новых котлов и другого топливоиспользующего оборудования, работающего на местных видах топлива, горючих ВЭР и отходах производства	шт.
1603	Перевод котлов и другого топливоиспользующего оборудования на использование местных видов топлива, горючих ВЭР и отходов производства	шт.
1604	Внедрение газогенераторов-предтопков для существующих котлов (древесная щепа, опилки, лигнин, торф и другие)	шт.
1605	Замена электродвигателей и электроводонагревателей теплоисточниками, работающими на местных видах топлива	шт.
1606	Ввод энергогенерирующего и технологического оборудования, работающего с использованием горючих ВЭР и отходов производства	шт.
1607	Ввод оборудования по утилизации тепловых ВЭР	шт.
1608	Внедрение мероприятий по увеличению использования энергии воды, солнца, ветра, биогазового топлива	шт.
1609	Ввод энергогенерирующего и технологического оборудования, работающего с использованием ВЭР избыточного давления	шт.
1610	Другие мероприятия по увеличению использования местных видов топлива, отходов производства, вторичных и возобновляемых энергоресурсов	ед.
1700	Замена насосного оборудования более энергоэффективным	шт.
1800	Прочие мероприятия по повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов	ед.

Примечание. Объем внедрения мероприятий, измеряемый в штуках, означает количество введенных единиц оборудования, в единицах – количество внедренных мероприятий.

Приложение 2

к Указаниям по заполнению формы государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт) «Отчет о выполнении мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов и увеличению использования местных видов топлива, отходов производства и других вторичных и возобновляемых энергоресурсов»

Виды топлива и энергии

Код вида топлива и энергии	Вид топлива и энергии
1010	Газ природный
1020	Мазут топочный
1030	Уголь
1040	Топливо печное бытовое
1100	Другие виды импортируемого топлива
2010	Газ попутный
2020	Торф
2030	Брикеты топливные
2040	Дрова для отопления
2050	Отходы лесозаготовок и деревообработки
2060	Горючие отходы производства и вторичные энергоресурсы*
2070	Тепловые вторичные энергоресурсы
2080	Вторичные энергоресурсы избыточного давления
2090	Топливная щепа
2100	Возобновляемые источники энергии**
2110	Прочие виды местных видов топлива
3000	Тепловая энергия
4000	Электрическая энергия
5000	Всего

*В отходы производства включаются: горючие отходы процессов химической и термохимической переработки углеродистого или углеводородного сырья (углеводородные газы нефтепереработки, метано-водородная фракция, X-масла, кубовые остатки, газ каткрекинга и других); горючие газы плавильных печей, сульфатные и сульфитные щелока; лигнин, отработанные нефтепродукты, отходы сельскохозяйственной деятельности (солома, хворост, льнокостра, отходы переработки зерна и других); демонтированные негодные деревянные шпалы, столбы связи, деревянная тара, бревна разобранных старых зданий, выбывшей из употребления мебели и прочие горючие отходы.

**За исключением видов топлива и энергии с кодами 2040-2090.

Подписка-2013: через редакцию – дешевле!

СЧЕТ-ФАКТУРА № б/н							
РУП «Белинвестэнергосбережение» 220030, Минск, ул. Революционная, 11, к. 11, 12 р/с. № 3012252123017 в ОАО "Белинвестбанк", отделение № 540 код 153001739 УНП 101458672 факс (017) 299 56 91				ПЛАТЕЛЬЩИК: р/с УНП ОКПО Тел. /факс			
				Дата оплаты:			
Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.	НДС		Сумма с НДС, руб.
					Ставка, %	Сумма, руб.	
Подписка на журнал "Энергоэффективность" №№ 7-12/2013 г.	шт.	6	53 667	322 000	20	64 400	386 400
Сумма к оплате: 386 400 (триста восемьдесят шесть тысяч четыреста) рублей в том числе НДС (20%): 64 400 (шестьдесят четыре тысячи четыреста) рублей							
Приобретается для собственного потребления.							
После оплаты обязательно вышлите счет-фактуру и карточку подписчика по факсу (017) 245-82-61, 299-56-86, 299-58-25 или по адресу: 220037, г. Минск, ул. Долгобродская, 12/2, РУП "Белинвестэнергосбережение" Внимание! В платежном поручении в назначении платежа обязательно укажите точный адрес доставки журнала и контактный телефон.					Директор В.В. Кныш		
							

КАРТОЧКА ПОДПИСЧИКА	
Название предприятия	
Индекс	
Область, район, город	
Улица, номер дома	
ФИО получателя	
Сумма, оплаченная подписчиком	
№ платежного поручения	
Ваш номер тел. для связи	
Адрес Вашей электронной почты	



ОРГАНИЗАТОР:

УП "БЕЛЭкспо"
Управления делами
Президента РБ

22-24 мая
2013г.

МИНСК
РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ
ул. Я. КУПАЛЫ, 27



XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



ЛЕСОПРЕВТЕН

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Министерства лесного хозяйства РБ,
Министерства промышленности РБ,
Министерства жилищно-коммунального хозяйства РБ,
Министерства образования РБ,
Национальной академии наук РБ,
Департамента по энергоэффективности
Государственного комитета по стандартизации РБ,
Концерна "Беллесбумпром"



Республиканская
Лесопромышленная
Ассоциация

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ:

- ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ:
 - ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА
 - ЛЕСОЗАГОТОВКИ
 - ДЕРЕВООБРАБОТКИ
 - ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ
- ДЕРЕВЯННОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ

МЕРОПРИЯТИЯ:

- * TIMBER SHOW BELARUS 2013 (ТИМБЕР ШОУ БЕЛАРУСЬ 2013)
- * FORWARDER SHOW (ФОРВАРДЕР ШОУ)
- * ЯРМАРКА ЛЕСОПРОДУКЦИИ (МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ, САЖЕНЦЫ)
- * ФОРУМ: ИНВЕСТИЦИИ В ЛЕСНУЮ ОТРАСЛЬ РБ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

+375 17 334 01 31

forest@belexpo.by

www.belexpo.by

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ



УП "БЕЛЭкспо"
Свидетельство №1193
выдано Мингорисполкомом
от 6.11.1999 УНП 100055235

wilo



ЖКХ постановило – лучше нет насосов Wilo

Концерн Wilo (Германия) - европейский лидер в производстве муниципального, промышленного и бытового насосного оборудования для водоснабжения, отопления, водоотведения. Свыше 60 представительств в мире. Оборот превышает миллиард Евро.

Представительство Wilo
в Республике Беларусь
www.wilo.by, wilo@wilo.by

T +375 17 253-53-63
T +375 17 228-55-28
T +375 17 228-55-29

T +375 17 250-33-93
Ф +375 17 250-33-83
M +375 29 346-07-93

M +375 44 726-02-14
M +375 29 144-74-41
M +375 44 726-02-09