

Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь



АВГУСТ 2014

ЭНЕРГО

Э Ф Ф Е К Т И В Н О С Т Ъ

VISSMANN

climate of innovation

Отопительное оборудование №1

по результатам конкурса «Выбор года» в Республике Беларусь



Газовые котлы

VITOPEND 100W
VITOPEND 111-W
VITOGAS 100-F

Газовые конденсационные котлы

VITODENS 100-W
VITODENS 200-W
VITODENS 222-F

Котлы на твердом топливе

VITOLIGNO 100-S
VITOLIGNO 300-P

Тепловые насосы

VITOCAL 200-G
VITOCAL 300-G
VITOCAL 350-A

Котлы средней и большой мощности

VITOROND
VITOCROSSAL
VITOPLEX
VITOMAX

Когенерационные установки

VITOBLOC 200

Солнечные коллекторы

VITOSOL 100-F
VITOSOL 200-F
VITOSOL 200-T
VITOSOL 300 T

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



Эффективность Плюс



Генеральный представитель Viessmann в Республике Беларусь
220040, г. Минск,
ул. М. Богдановича, 1536, оф. 302
Телефон: +375 17 293 39 90
Факс: +375 17 293 39 81

Энергоэффективность является важнейшим устремлением современного мира. Наша комплексная программа предлагает индивидуальные решения с энергоэффективными системами для всех источников энергии и решения задач любой сложности.

www.viessmann.by

**Энергосбережение:
итоги первого полугодия**

Стр. **2**

**Энергоэффективные
дома второго поколения**

Стр. **4**

**«Мы для людей,
а не люди для нас»**

Стр. **8**

**Насосы KSB:
более 140 лет опыта
и инноваций**

Стр. **16**

Вся электротехника. Единый поставщик.

Компоненты для конденсаторных установок:
конденсаторы, контакторы, контроллеры.

Фильтры для подавления промышленных
высокочастотных помех.

Источники питания для монтажа на DIN-рейке.

Программируемые источники питания
большой мощности.

Реле Omron для монтажа на DIN-рейке.

Вентиляторы.

Переключатели.

Светодиодные модули с питанием
от сети 220 В, мощность от 4 до 16 Вт.



Симметрон
Беларусь

Минск, ул. Веры Хоружей, 1а, офис 507
Тел.: +375 17 336-06-06



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

8 (202) август 2014

Учредители:

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

Редакция:

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

Редакционный совет:

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

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

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

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

С.П.Кундас, д.т.н., профессор кафедры энергоэффективных технологий 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 энергобережение 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:

РУП «Белинвестэнергобережение»

Адрес редакции: 220037, г. Минск,

ул. Долгобродская, 12, пом. 2Н.

Тел./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 18.08.2014. Заказ 4783. Тираж 1300 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

На коллегии департамента

2 Подведены итоги работы республики по энергосбережению за первое полугодие 2014 года

Международное сотрудничество

4 Задача: повышение комфортности жилья при снижении его энергопотребления

6 Всемирный банк предлагает направления реформирования тарифов на теплоснабжение

По мнению начальника управления

8 Александр Кравченко: «Мы для людей, а не люди для нас»

Энергосмесь

13 Строительство гидроэлектростанций – по скорректированной программе и другие новости

Вести из регионов

14 Адреса энергосбережения: ОАО «Керамика» Д.А. Петровский

14 Тепловые насосы на «Новополоцководоканале» Е.В. Скоромный

15 Актуальны административные методы воздействия И.А. Авдеенко

15 Новый биогазовый комплекс в Величковичах

Энергосбережение в действии

16 Насосы KSB: более 140 лет опыта и инноваций

18 Развивая все направления модернизации

Энергоэффективный дом

22 Некоторые особенности при проектировании оболочки здания с почти нулевым потреблением энергии Л.В. Соколовский

Научные публикации

26 Эффективность теплообменников систем теплоснабжения В.И. Володин, В.Б. Кунтыш, БГТУ

29 Использование энергии ветра в технологиях производства строительных материалов Л.А. Сиваченко, Ю.К. Добровольский

Календарь

32 Даты, праздники, выставки в августе и сентябре

Журнал в Интернет: www.bies.by, www.energoeffekt.gov.by



Энергетика – движущая сила прогресса

Созвездие Льва

Энергетика «под ключ»

Проектирование, производство, поставка, монтаж, наладка, сервисное обслуживание электротехнического оборудования

- шкафы РЗА, телемеханики, АСКУЭ, АСУ ТП на базе ведущих мировых производителей;
- силовое оборудование 6–750 кВ (элегазовые и вакуумные выключатели, трансформаторы тока и напряжения, разъединители, ОПНы и др.);
- КРУЭ 110–330 кВ;
- Системы устройств плавного пуска
- электропривод;
- счетчики электрической энергии;
- релейная аппаратура.

Производственно-техническое общество с ограниченной ответственностью «Созвездие Льва»
(ООО «Созвездие Льва»)
220053, г. Минск, ул. Червякова, 23
Телефоны/факсы:
(017) 239-21-12, 239-20-31, 239-21-22
E-mail: sl@sl.gin.by

www.naladka.by

ПОДВЕДЕНЫ ИТОГИ РАБОТЫ РЕСПУБЛИКИ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ЗА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 2014 ГОДА

29 июля 2014 года коллегия Департамента по энергоэффективности подвела итоги работы по энергосбережению за первое полугодие.

На коллегии выступили Председатель Госстандарта В.В. Назаренко, заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко, первый заместитель генерального директора ГПО «Белэнерго» А.В. Сивак, начальники Брестского и Витебского областных управлений по надзору за рациональным использованием ТЭР А.Н. Бобрик и А.Е. Кравченко, главный специалист отдела энергетики и топлива Витебского облисполкома М.Ю. Кондратьев, начальник отдела энергетики и топлива Минского облисполкома С.Н. Семашко, начальник отдела инвестиций и координации проектов Минсвязи М.И. Каракулько.

Энергоемкость ВВП

Результаты работы за полугодие доложил на коллегии первый заместитель директора Департамента по энергоэффективности В.Ф. Акушко.

На первое полугодие 2014 года задание по снижению энергоемкости ВВП установлено в размере 0,9-1 процент при темпах роста ВВП 101,2-101,3 процента.

По данным Белстата, показатель по снижению энергоемкости ВВП за январь-май 2014 года составил 3,4 процента при темпах роста ВВП 101,5 процента.

Индикативные показатели по энергосбережению

Обобщенные энергозатраты (расход топлива и электроэнергии без учета светлых нефтепродуктов и сырья) за январь-июнь 2014 года составили 12,9 млн т у.т. и снизились по отношению к аналогичному периоду 2013 года на 7,6 процента.

Индикативные показатели по энергосбережению выполнили все облисполкомы и Минский горисполком, а также все министерства, концерны и объединения, которым такие показатели установлены.

Экономия энергоресурсов

Республиканской программой энергосбережения на 2011-2015 годы на 2014 год установлено задание по экономии ТЭР в объеме 1440-1900 тыс. т у.т. В соответствии с государственной статистиче-



ской отчетностью по форме 4-энергосбережение (Госстандарт) экономия топливно-энергетических ресурсов по итогам января-июня 2014 года за счет мероприятий по энергосбережению составила 834,1 тыс. т у.т.

По приоритетным направлениям энергосбережения экономия энергоресурсов распределена следующим образом:

внедрение в производство современных энергоэффективных и повышение энергоэффективности действующих технологий, процессов, оборудования и материалов в производстве – 336,8 тыс. т у.т.;

оптимизация теплоснабжения – 103,2 тыс. т у.т.;

ввод генерирующего оборудования – 96,6 тыс. т у.т.;

увеличение использования местных топливно-энергетических ресурсов – 74,3 тыс. т у.т.

повышение эффективности работы котельных и технологических печей – 39,7 тыс. т у.т.;

увеличение термосопротивления ограждающих конструкций зданий, сооружений и жилищного фонда – 25,2 тыс. т у.т.;

внедрение автоматических систем управления освещением и энергоэффективных осветительных устройств, секционного разделения освещения – 22 тыс. т у.т.;

передача тепловых нагрузок от ведомственных котельных на ТЭЦ – 12,1 тыс. т у.т.

Увеличение использования местных ТЭР

В соответствии с Республиканской программой энергосбережения на 2011-2015 годы доля использования местных топливно-энергетических ресурсов в котельно-печном топливе по итогам 2014 года в целом по республике должна составить 26 процентов.

В январе-июне 2014 года доля местных ТЭР в КПТ составила 25,9 процента. Увеличение использования местных ТЭР за первое полугодие составило 210 тыс. т у.т. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

Новые электрогенерирующие мощности и крупные энергоэффективные проекты

По предварительным результатам, в соответствии с отраслевыми и региональными программами энергосбережения в текущем году предусматривается ввести в эксплуатацию 1012,51 МВт электрогенерирующих мощностей, в том числе блокстанций суммарной электрической мощностью 102,11 МВт.

За первое полугодие введено в эксплуатацию электрогенерирующее оборудование на объектах малой энергетики суммарной мощностью 50,02 МВт; в том числе блокстанций – 42,12 МВт, из них 30,34 МВт – в ОАО «Беларуськалий».

Республиканской программой энергосбережения на 2011–2015 годы в 2014 году запланировано к внедрению в эксплуатацию 10 крупных энергоэффективных проектов. По оперативной информации за первое полугодие 2014 года реализовано четыре таких проекта:

в ОАО «Новополоцкжелезобетон» – проект 2014 года «Создание мини-ТЭЦ с установкой энергоисточника для комбинированного производства тепла и электрической энергии с паровой противодавленной турбиной мощностью 0,8 МВт»;

в ОАО «Нафтан» – проект «Усовершенствование тепловой изоляции трубопроводов пара 3 МПа №ПЗ0-II, ПЗ0-III системы пароснабжения»;

в ОАО «Беларуськалий» – проект «Модернизация теплостанции 4 рудоуправления с увеличением мощности на 30 МВт»;

на РУП «Могилевэнерго» – проект «Реконструкция котельной с установкой электрогенерирующего оборудования мощностью 15 МВт».

Реализация мероприятий отраслевых и региональных программ энергосбережения

Коллегия отметила, что работы по внедрению ряда мероприятий, предусмотренных отраслевыми и региональными программами энергосбережения, ведутся недостаточными темпами с отставанием от графиков.

Минстройархитектуры, Минпромом, ГПО «Белэнерго», концерном «Белнефтехим», облисполкомами и Минским горисполкомом до настоящего времени не согласованы с Департаментом по энергоэффективности отраслевые и региональные программы энергосбережения на 2015 год. Департамент по энергоэффективности информировал по данному вопросу Совет Министров, постоянно поднимает эту проблему на заседаниях республиканской комиссии по контролю за осуществлением расчетов за природный газ, электрическую и теп-

ловую энергию. Однако соответствующие поручения правительства выполняются исполнителями не в полной мере.

Коллегия постановила: начальникам областных и Минского городского управлений по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов повысить оперативность и эффективность контроля за ходом выполнения программ на местах с акцентированием проблемных вопросов в местных органах власти, с выработкой и внесением предложений по возможным дополнительным мерам.

Надзор за рациональным использованием ТЭР

В течение первого полугодия 2014 года в рамках осуществления надзора за рациональным использованием ТЭР управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов по областям и г. Минску проведены 441 проверка и 256 мониторингов.

Выявлено нерациональное использование и резерв экономии топливно-энергетических ресурсов в размере 225,914 тыс. т у.т.

Выдано 275 предписаний на устранение нерационального расходования топлива, электрической, тепловой энергии и других нарушений законодательства, а также 106 рекомендаций.

За нарушение законодательства Республики Беларусь в сфере энергосбережения составлено 414 протоколов об административном правонарушении.

Реализация международных проектов МБРР

Проект «Реабилитация районов, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» (дополнительный заем на сумму 30 млн долл. США) завершен 31 декабря 2013 года. Все обязательства по реализации мероприятий проекта и освоению средств займа белорусской стороной выполнены.

По проекту «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь» (заем на сумму 125 млн долл. США) освоено 103,12 млн долл. США. В полном объеме завершены работы по реконструкции коммунальных котельных с преобразованием их в мини-ТЭЦ в городах Борисов, Ошмяны, Руба и Речица. По контракту на реконструкцию котельной РК-3 в Могилеве завершены все строительные-монтажные работы, подписан акт ввода объекта в эксплуатацию. Продолжаются работы по реконструкции котельной №3 (РК-3) Жодинской ТЭЦ в Борисове со строительством парогазовой установки. В целях освоения средств займа в полном объеме проводится работа по реализации на объектах проекта дополнительных мероприятий за счет оставшихся заемных средств.

По проекту «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь» (дополнительный заем на сумму 90 млн долл. США) по реконструкции Могилевской ТЭЦ-1 и Гомельской ТЭЦ-1 подготовлена конкурсная документация, проведены международные конкурсные торги.

По проекту «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения» (заем на сумму 90 млн долл. США) проводится выбор технического консультанта, проводятся торги по двум объектам.

Резюмируя результаты первого полугодия, заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Сергей Семашко отметил: «Что касается требований по выполнению показателей по энергоэффективности, они должны выполняться. Есть решение правительства, и оно должно быть выполнено. Показатели – не ради показателей, а для того, чтобы наша продукция была конкурентоспособной, чтобы страна достойно выглядела на мировом уровне».

Д. Станюта по материалам Департамента по энергоэффективности



ЭНЕРГООПТИМА

- Энергетическое обследование предприятий. Сопровождение
- Разработка норм расхода ТЭР. Сопровождение
- Нормативы водопотребления и водоотведения
- Тепловизионное обследование зданий, тепловых сетей, электрооборудования
- Теплоэнергетический паспорт здания
- ТЭО вариантов теплоснабжения
- ТЭО энергосберегающих проектов. Обоснование инвестиций
- Разработка раздела «Энергетическая эффективность» проекта

Работаем по всей стране

Частное производственное унитарное предприятие «ЭнергоОптима»
212029, г.Могилев, пр.Шмидта, д.80, каб.205

т/ф: +375 222 45 14 86,
gsm: +375 44 566 00 01,
e-mail: energooptima@tut.by

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

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

БЕЛОРУССКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ЭЛМАТРОН
УНН 100644758

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

ЗАДАЧА: ПОВЫШЕНИЕ КОМФОРТНОСТИ ЖИЛЬЯ ПРИ СНИЖЕНИИ ЕГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Перспективы проектирования энергоэффективных жилых домов, а также существующие сложности при внедрении энергоэффективных инженерных систем в строительный сектор республики стали темами для обсуждения участниками семинара и круглого стола «Опыт проектирования домов с минимальным потреблением энергии».

Проект энергоэффективного дома в Гродно. Застройщик – УП «Институт Гродногражданпроект»



Открытие семинара

Обсуждая перспективы и барьеры

Мероприятие состоялось 18 июля 2014 года в городе Гродно на базе унитарного проектного предприятия «Институт Гродногражданпроект», куда съехались около 70 представителей органов исполнительной власти, отраслевых министерств и ведомств, проектных институтов, предприятий жилищно-коммунального сектора, а также заинтересованных организаций, чья деятельность напрямую связана с энергоэффективностью и энергосбережением в жилищном секторе.

Участники семинара поделились опытом внедрения на этапе проектирования передовых инженерных решений, направленных на повышение энергоэффективности новых жилых зданий массовых серий. В качестве демонстрационного объекта был использован проект 10-этажного 120-квартирного жилого энергоэффективного дома, строительство которого при поддержке проекта ПРООН/ГЭФ

«Повышение энергоэффективности жилых зданий в Республике Беларусь» начнется осенью 2014 года в Гродно по ул. Дзержинского. В целях снижения потребления тепловой и электрической энергии проектной документацией предусмотрено активное использование энергии грунта, солнца, канализационных стоков, остаточное тепло воздуха вентиляции.

Участники семинара поделились опытом внедрения на этапе проектирования передовых инженерных решений, направленных на повышение энергоэффективности новых жилых зданий массовых серий.

9-этажный жилой дом с четырьмя подъездами на 140 квартир, в Могилеве – десятиэтажный 160-квартирный дом серии «полукваркас», а в Гродно – 10-этажное трехподъездное здание с кирпичными несущими поперечными стенами и наружными

стенами из ячеисто-бетонных блоков. Специалисты пытаются внедрить в домах максимальное количество энергоэффективных технологий.

Эксперты в области энергоэффективного строительства, представители проектных и строительных организаций республики, разработчики и изготовители энергоэффективного оборудования, специалисты Минстройархитектуры, Минжилкомхоза, РУП «Гродноэнерго», Департамента по энергоэффективности, Представительства ПРООН в Республике Беларусь, НАН Беларуси, РУП «Главгосстройэкспертиза», а также представители органов исполнительной власти обсудили инновационные энергоэффективные решения, вопросы проектной документации и норм проектирования, связанные с их внедрением, барьеры, которые затрудняют проектирование, строительство и эксплуатацию жилых зданий с минимальным потреблением энергии в Беларуси. На примере гродненского дома были рассмотрены технические решения по повышению энергоэффективности многоэтажных жилых домов массовых серий. Речь шла и об инструментах распространения опыта проектирования подобных жилых зданий массовой застройки в Беларуси, были выработаны соответствующие рекомендации.

Взгляд из Департамента по энергоэффективности

– Совместный проект ПРООН/ГЭФ успешно развивается, – отметил начальник отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей Департамента по энергоэффективности Андрей Миненков. – Опыт, который мы получим, будет распространяться по всей стране. Очень важно, чтобы первый демонстрационный дом по проекту получился образцовым, чтобы нам было чем гордиться. Я не сомневаюсь, что так и будет, поскольку закладываемые в него решения основаны на успешных наработках, накопленных в Беларуси и за рубежом.

По данным Международного энергетического агентства, энергоёмкость ВВП в Беларуси с 1990 до 2010 года была снижена в три раза. Как отметил представитель Департамента по энергоэффективности, это было достигнуто усилиями правительства, населения, предприятий и организаций как в результате устранения прямых потерь энергии и последствий банальной бесхозяйственности, так и путем реализации сложных технологических мероприятий по энергосбережению. Например, в строительной отрасли были унифицированы нормы на обжиг кирпича, которые до этого отличались по разным предприятиям в 20 раз.

Целенаправленная работа по энергосбережению позволяет сдерживать энергопотребление, которое практически не растет в стране с 1997 года, хотя с тех пор ВВП вырос почти в 2,5 раза. Работа проводится, виден вклад в нее специалистов по проектированию, а также специалистов ЖКХ, последовательно снижающих теплопотери – за последние 10 лет они сократили их практически на 10%, пытаясь тем самым сдержать тарифы и повысить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов. «Совершенствование этой работы, продолжение процессов стандартизации, нормирования в сфере энергосбережения, включение в стандарты и нормы обоснованных затрат, в том числе и в сфере строительства – позволяет сделать максимально прозрачными все ме-



Обсуждая перспективы и сложности проектирования домов с нулевым потреблением энергии в Беларуси

ханизмы тарифообразования в этой сфере и в конечном итоге увидеть, где недорабатывает Департамент по энергоэффективности, коммунальщики или строители, проектировщики, – считает А.В. Миненков. – Таким образом мы выстраиваем надежную, качественную систему, которая позволяет всем нам правильно выполнять свою работу».

Второе поколение домов будет лучше первого

По словам Сергея Терехова, заведующего научно-исследовательским и проектно-конструкторским отделом энергоэффективных технологий в строительстве Института жилища – НИПТИС им. Атаева С.С., дом в Гродно будет оснащен инновационными для Беларуси системами теплоснабжения с использованием тепловых насосов для отопления и горячего водоснабжения, принудительной приточно-вытяжной вентиляцией с рекуперацией тепла, фотоэлектрическими панелями для получения электрической энергии и системой утилизации тепла сточных вод. С.В. Терехов назвал проектируемые здания энергоэффективными домами второго поколения, в отличие от уже по-

строенных 5–6 лет назад. В них решается задача повышения комфортности жилья на фоне снижения энергопотребления.

– Планируется, что технические решения, используемые при проектировании и строительстве энергоэффективного дома в Гродно, будут масштабированы при строительстве домов подобной серии в других регионах республики, – отметил Александр Гребеньков, руководитель проекта ПРООН/ГЭФ.

Ключевой для участников стала дискуссия, в ходе которой проектировщики отметили недостаток опыта и современных знаний в проектировании энергоэффективных жилых домов. Помимо этого, специалисты акцентировали внимание на препятствиях, связанных, в первую очередь, с несовершенством действующих технических нормативных документов и существующими низкими тарифами на тепловую и электрическую энергию для населения. Эти факторы сдерживают развитие и внедрение энергоэффективных подходов в строительстве, затрудняют проектирование и строительство жилых зданий с нулевым потреблением энергии в Беларуси.

Важно, чтобы люди были готовы

Для массового строительства энергоэффективных домов нового поколения в Беларуси нужно решить ряд вопросов. Об этом заявил корреспонденту БЕЛТА заместитель министра архитектуры и строительства Дмитрий Семенкевич, принявший участие в семинаре.

По словам замминистра, в стране созданы все предпосылки для нового шага в применении энергоэффективных технологий нового поколения. Жилищный фонд уже оборудован счетчиками учета воды и электроэнергии, в стране возводятся дома с применением рекуперации, научились ▶

Справка редакции

Семинар и круглый стол были организованы проектом ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» совместно с Департаментом по энергоэффективности Госстандарта Республики Беларусь и Министерством строительства и архитектуры Республики Беларусь.

Проект ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» реализуется в 2012–2016 годах. За время его реализации создана дорожная карта с перечнем технических нормативных правовых актов, подлежащих разработке или изменению в соответствии с рекомендациями проекта. Облужено около 100 специали-

стов, которые прошли курсы энергетического аудита жилых зданий, участвовали в ознакомительных поездках в Германию и Австрию, международных мероприятиях.

Общий бюджет проекта составляет \$4,9 млн. Национальным исполняющим агентством по проекту является Департамент по энергоэффективности Госстандарта Республики Беларусь.

строить «теплую стену». Сотрудники Минстройархитектуры и НИПТИС имени Атаева С.С. разработали комплексную программу по проектированию, строительству, а также реконструкции энергоэффективных жилых домов в Беларуси до 2020 года.

– Мы ожидаем получения фактически новых реальных решений в вопросах строительства энергоэффективных зданий, – сказал заместитель министра. – Это не только технические вопросы, а целый комплекс. Это и вопросы экономии энергии за счет повышения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, и оптимальные контуры зданий, остекление. Это вопросы применения, использования гражданами и обслуживания

«умной» автоматики в таких домах. Это также работа с населением – важно, чтобы люди были готовы.

Дмитрий Семенкевич пояснил, что уже сегодня проектировщики сталкиваются с вопросами граждан по реализации проектов. Население пока не платит реальную стоимость энергоресурсов, поэтому не ощущает в полной мере на себе экономию, отметил он.

По мнению заместителя министра, строительство энергоэффективного дома нового поколения в Гродно очень важно, так

как позволит продемонстрировать и изучить опыт применения технологий, которые раньше в Беларуси не использовались. Ведь в доме акцентировано внимание на возможно-

Строительство энергоэффективного дома нового поколения в Гродно очень важно, так как позволит продемонстрировать и изучить опыт применения технологий, которые раньше в Беларуси не использовались.



Представитель «Института Гроднограждан-проект» А.В. Цыбульник (слева) рассказывает заместителю министра Д.И. Семенкевичу о нюансах энергоэффективного строительства

сти использования тепла воздуха в квартире, «серых вод», которые раньше бесполезно уходили из ванной, грунта под домом и близлежащего транзитного коллектора. ■

Дмитрий Станюта

Продолжение темы – на с. 22

ВСЕМИРНЫЙ БАНК ПРЕДЛАГАЕТ НАПРАВЛЕНИЯ РЕФОРМИРОВАНИЯ ТАРИФОВ НА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Ежегодно белорусский бюджет сможет экономить более 400 млн долларов США в случае увеличения тарифов на теплоснабжение для населения до уровня возмещения затрат энергоснабжающих организаций. Такая оценка приводится в исследовании Всемирного банка, посвященного реформированию тарифной политики и подготовленному совместно с Департаментом по энергоэффективности и другими ведомствами по заказу белорусского руководства.

Как отмечается в докладе Всемирного банка «Реформирование тарифов на теплоснабжение и смягчение социальных последствий в Республике Беларусь», система тарифов на теплоснабжение, действующая в Республике Беларусь в настоящее время, является неэффективной. Она неустойчива в долгосрочной перспективе, отрицательно сказывается на конкурентоспособности экономики и создает макроэкономические риски. Белорусское правительство ранее в программных документах запланировало рост тарифов для населения до уровня полного возмещения фактических затрат.

В докладе представлен анализ социальных, отраслевых и фискальных последствий рассматриваемого правительством реформирования тарифов на теплоснабжение и даны рекомендации по развитию сектора централизованного теплоснабжения и выработке мер по смягчению негативных последствий повышения тарифов на теплоснабжение для домашних хозяйств.

В докладе говорится о том, что низкие тарифы на тепловую энергию для бытовых потребителей, которые в настоящее время обеспечивают 10-21 процент от уровня возмещения затрат, создают растущую фискальную нагрузку на бюджет и промышленных производителей. Тариф, установленный для промышленных потребителей, превышает среднеевропейский уровень. В связи с перекрестным субсидированием бытовых потребителей за счет промышленных потребителей белорусские производители не могут воспользоваться выгодой от низкой цены на импортируемый при-

родный газ. «При снижении тарифов на электроэнергию... затраты производителей на энергоресурсы в Беларуси могли бы снизиться на 24%, что позволило бы им иметь более низкие затраты, чем в среднем по странам ЕС», – говорится в исследовании Всемирного банка.

В докладе обращается внимание на то, что действующая система субсидирования населения характеризуется низким уровнем адресности. Субсидиями пользуются не наименее обеспеченные домашние хозяйства, а все потребители вне зависимости от уровня их дохода. Существующие механизмы социальной защиты нуждаются в корректировке, чтобы обеспечить поддержку малообеспеченных и уязвимых групп в случае реформирования тарифов.

«Пакет действенных мер социальной помощи при одновременном отказе от перекрестного субсидирования позволит правительству обеспечить защиту малообеспеченных граждан, не ставя при этом под угрозу саму реформу, – отметил Ян Чул Ким, глава Представительства Всемирного банка в Республике Беларусь. – Инвестиции в целях повышения энергоэффективности могут также существенно сократить расходы на оплату счетов за потребляемую энергию. Как показал проведенный анализ, меры по повышению энергоэффективности могут обеспечить сокращение потребления тепловой энергии домашними хозяйствами в размере до 35 процентов от существующего уровня».

Авторы доклада рекомендуют следующие направления реформирования системы тарифов на теплоснабжение: (i) совершенствование механизмов информирования бытовых потребителей о системе формирования тарифов и предлагаемых реформах; (ii) совершенствование механизмов социальной защиты и (iii) стимулирование инвестиций в повышение энергоэффективности как при производстве, так и при потреблении тепловой энергии. ■

По материалам Всемирного банка, naviny.by и собственной информации

Насосы KSB: мы устанавливаем стандарты.

140 лет немецкий концерн KSB производит насосы и арматуру для самых ответственных областей применения: пищевой, химической, нефтехимической и горнодобывающей промышленности, большой и малой энергетики, строительства, водоснабжения и водоотведения больших городов.

Исключительная надежность и технологическое превосходство продукции KSB сделали наши насосы высоким техническим стандартом на годы вперед.

Насосы KSB - мы устанавливаем стандарты качества.

ИООО «КСБ БЕЛ» г. Минск, ул. 3-я Щорса, д. 9, офис 607

тел./факс: +375 (17) 336 - 42 - 56; www.ksb.by; minsk@ksb.ru



АЛЕКСАНДР КРАВЧЕНКО: «МЫ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, А НЕ ЛЮДИ ДЛЯ НАС»

Мы продолжаем цикл интервью с руководителями региональных управлений Департамента по энергоэффективности о результатах, перспективах и особенностях реализации государственной политики по энергосбережению. О специфике работы в самом энергопотребляющем регионе страны рассказывает начальник Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР Александр Кравченко.



Справка редакции

Александр Егорович Кравченко родился 14 августа 1954 года в Витебской области. Высшее образование получил в Москве, окончив Всесоюзный заочный политехнический институт. С 1976 по 1998 год работал на заводе «Мегом» витебского ПО «Монолит». Со 2 ноября 1998 года трудится в Витебском областном управлении по надзору за рациональным использованием ТЭР. С 1 июня 2009 года – начальник управления.

Редакция «Энергоэффективности» искренне поздравляет Александра Егоровича с 60-летием, желая ему дальнейших успехов в работе, здоровья, кипучей энергии и неиссякаемого жизненного позитива.

– Александр Егорович, как вы оцениваете ход выполнения в Витебской области установленных заданий по экономии топливно-энергетических ресурсов, показателей по энергосбережению?

– Результаты первого полугодия 2014 года неплохие. Обеспечено выполнение задания по целевому показателю энергосбережения. При задании на первое полугодие минус 3% выполнение составило минус 6,0%, получена экономия энергоресурсов от реализованных мероприятий в объеме 116 тыс. тонн условного топлива. Выполнено задание по доле местных видов топлива в объеме потребления котельно-печного топлива. При задании в 22% фактическое выполнение составило 24,0%.

Однако прогноз на 3 и 4 кварталы вызывает некоторую тревогу. Анализ прошлых лет показывает, что Витебская область не всегда выходила на прогнозные показатели по годовому итогу. Если в 2011–2012 годах область успешно справилась с доведенными заданиями, то в 2013 году мы не достигли целевого показателя (задание – минус 7%, факт – минус 5,9%), заданной доли МВТ в КПТ (задание – 21,5%, факт – 20,6%). Тем не ме-

нее, считаю, что ежегодно мы выполняем главную задачу, поставленную руководством страны: обеспечить рост внутреннего регионального продукта (ВРП) без увеличения роста потребления топливно-энергетических ресурсов. Повышение энергоэффективности и снижение энергоемкости валового регионального продукта области напрямую зависят от выполнения показателя по энергосбережению.

– На каком уровне находится Витебская область по отношению к другим регионам в вопросах энергоэффективности и энергосбережения?

– На мой взгляд, определять лидера в работе по энергосбережению не совсем корректно, да и не важно. Важно, что работа по этому направлению в Республике Беларусь носит системный характер и результаты этой работы признаны не только специалистами соседних стран, но и в дальнем зарубежье. Свидетельство этому – совершенствование нормативно-правовой базы, системы государственного регулирования в области производства, потребления, нормирования энергоресурсов, ежегодная реализация государственных региональных, отраслевых программ энергосбережения с использованием различных источников финансирования, в том числе средств республиканского бюджета на цели энергосбережения.

Безусловно, и Витебщина в целом, и наше управление в частности внесли в эту работу свой вклад. В регионе ежегодно проводится по-своему уникальный Международный форум «Инвестиции, инновации, перспективы». Витебщина является родиной республиканского конкурса проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон».

– В чем особенность, уникальность Витебского региона с вашей профессиональной точки зрения?

– В первую очередь необходимо отметить, что это самая энергопотребляющая область в республике. Она ежегодно расходует свы-



Коллектив Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

ше 6,5 млн тонн условного топлива. Это определяется наличием в области Лукомльской ГРЭС, которая обеспечивает электрической энергией соседние области, и крупных нефтехимических предприятий – «Нафтан», «Полимир». На долю этих гигантов приходится около 83% общего потребления котельно-печного топлива области.

– По каким направлениям работа по энергосбережению дает наибольшие результаты?

– В энергосбережении важны все направления деятельности. Порой их приоритет определяется выполнением поручений правительства, разработкой перспективных планов модернизации предприятий, подготовкой к проведению общественных мероприятий, решением текущих вопросов обеспечения деятельности управления и т.д.

Если исходить из важности текущего момента, то на первое место я бы поставил необходимость модернизации технологических процессов наших предприятий, особенно энергоемких, с низкой производительностью. Опыт работы с представителями промышленного комплекса говорит об острой необходимости снижения энергетической составляющей в себестоимости выпускаемой продукции.

– Экономия ТЭР по области: как вы ее оцениваете, и что ее определяет?

– Объем экономии имеет большое значение

На Лукомльской ГРЭС реализован проект по строительству энергоблока мощностью 427 МВт с удельным расходом 230 г условного топлива на выработку 1 кВт·ч электроэнергии



для обеспечения выполнения заданий по целевому показателю энергосбережения и доле местных видов топлива в КПТ региона. Выполнение заданий по экономии ТЭР оказывает существенное влияние на итоги работы народнохозяйственного комплекса области.

Если суммировать экономию, полученную от реализации мероприятий региональных программ с 2010 года, то получится внуши-

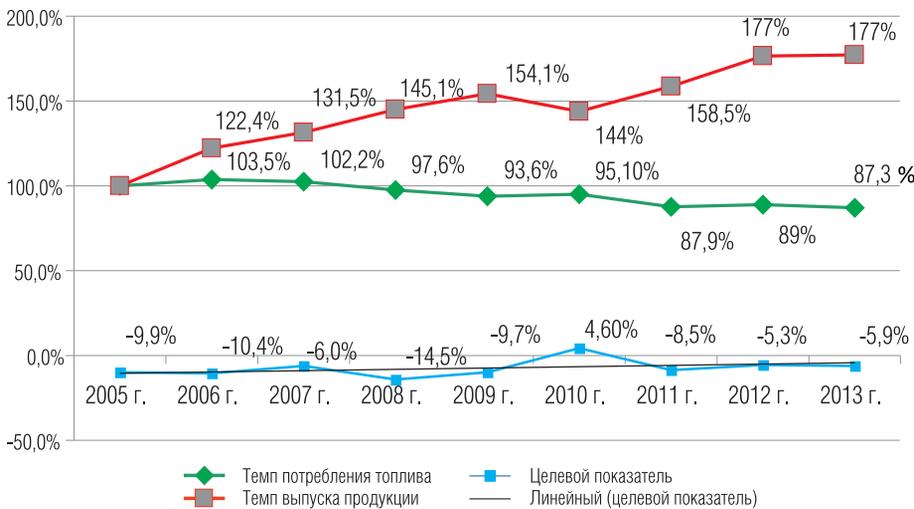
тельная цифра в 827 тысяч тонн условного топлива. Если будет выполнено задание по экономии ТЭР в 2014 году в объеме 290 тыс. т у.т., то эта сумма за пятилетку составит более миллиона т у.т.

Но если посмотреть на ситуацию в целом, то уровень энергосбережения необходимо оценивать по всем направлениям деятельности. Это и все субъекты народно-хозяйственного комплекса (независимо от ведомственной подчиненности), и бытовое энергопотребление, и техническая оснащенность систем теплоснабжения (имеется в виду наличие систем учета и регулирования у потребителей), и эффективность производства и использования тепловой и электрической энергии, и ряд других факторов. В итоге уровень энергосбережения выливается в конечный результат – энергоемкость ВРП для региона и энергоемкость ВВП для страны.

Наибольший вклад в определение уровня энергоемкости ВРП вносит нефтеперерабатывающий комплекс, доля которого в общенных энергозатратах Витебской области составляет 34%, а доля промышленного производства, например, – около 48%. Удельные расходы на переработку 1 тонны нефти, в зависимости от структуры выпускаемой продукции и качества сырья, находятся на уровне 150 кг у.т. Это хороший результат среди подобных предприятий.

В тоже время в целом по РУП «Витебскэнерго» на выработку 1 кВт·ч электроэнергии в 2013 году тратилось 311,2 г условного топлива, что значительно выше удельных расходов на электростанциях, использующих современные технологии. Именно исходя из этого, на Лукомльской ГРЭС реализован проект по строительству энергоблока, работающего по парогазовому циклу, мощ-

Потребление ТЭР, выпуск продукции и целевой показатель энергосбережения по Витебской области



Динамика потребления тепловой энергии населением Витебской области, ввод жилья, общая площадь термореновации за 2011–2013 годы

	2011	2012	2013
Эксплуатируемый жилищный фонд, млн кв. м	30,9	31,2	31,5
Ввод в эксплуатацию жилых домов, тысяч кв. м общей площади	490,4	402,8	360,2
Тепловая модернизация жилищного фонда, тысяч кв. м	34,0	41,1	54,0
Отпущено населению теплоэнергии, Гкал	2 808 696	2 998 974	2 929 125

ностью 427 МВт, где удельный расход на выработку 1 кВт·ч электроэнергии будет на уровне 230 г условного топлива. В конце мая текущего года был подписан акт законченного строительства. В настоящее время идут последние технические испытания по достижению заявленных параметров. Результатом ввода нового блока будет значительное снижение удельных расходов по энергосистеме Витебщины.

Основная задача всех, кто занимается вопросами энергосбережения – снижение энергоемкости выпускаемой продукции. У нас есть предприятия, где энергетическая составляющая в себестоимости продукции не превышает 3% (ООО «Марко»). Вот к чему мы все должны стремиться.

С точки зрения внедрения передовых высокоэффективных технологий уместно вспомнить модернизацию Оршанской ТЭЦ, где в 1998 году впервые в Беларуси был реализован парогазовый цикл; создание турбодетандерной установки на Лукомльской ГРЭС. Котельное оборудование высокого качества производит в Витебской области НПО «Белкотломаш». Системы автоматического регулирования тепловой энергии, выпускаемые на заводе «Этон» в Новолукомле, отвечают всем современным требованиям.

– Что вы можете сказать об уровне энергосбережения в ЖКХ при эксплуатации зданий?

– Энергосбережение в ЖКХ при эксплуатации зданий начинается с должного обслуживания жилищного фонда и его оборудования в соответствии со всеми действующими нормами и правилами. В новом строительстве это применение современных технологий и материалов, которые



Мини-ГЭС «Гралево» мощностью 700 кВт, на сбросе избытка воды из карьера Гралево, используемого для добычи сырья ОАО «Доломит»

заложены в действующие ТНПА Республики Беларусь для строительной отрасли.

С начала 2000-х годов предприятия ЖКХ в Витебской области активно начали проводить работы по тепловой реабилитации обслуживаемых зданий, установке современ-

ных систем регулирования и учета тепловой энергии. Пример подал г. Новополоцк, куда специалисты нашего управления в отопительные периоды 2003–2005 годов неоднократно выезжали для проведения натурных измерений с помощью тепловизоров и теплометров, оценки термического состояния домов и контроля качества выполненных работ.

Результат не заставил себя ждать, мониторингом уже внедренных мероприятий было подтверждено устойчивое снижение по-

требления тепловой энергии объектами после термореновации на 12–16%, а это – дополнительная экономия топлива и перераспределение средств на новое строительство.

Динамика потребления тепловой энергии населением Витебской области, ввод жилья, общая площадь термореновации за 2011–2013 годы приведены в таблице (см. с. 9).

Эти цифры показывают, что прирост потребности в тепловой энергии в новом жилье обеспечивается в том числе и за счет энергосберегающих мероприятий. Энергосбережение остается для нашей страны самым дешевым источником энергии – это уже стало аксиомой.

– Насколько успешна область в использовании местных видов топлива и возобновляемых источников энергии?

– По этому направлению деятельности Витебскую область можно назвать лидером в республике. При обобщенных энергозатратах (ОЭЗ) области в 2013 году в объеме 4133 тыс. т у.т. область использовала 1400 тыс. т у.т. МВТ, что составляет 31%. Если взять полное потребление КППТ (с учетом перетоков), то доля МВТ составила в 2013 году 21,8%.

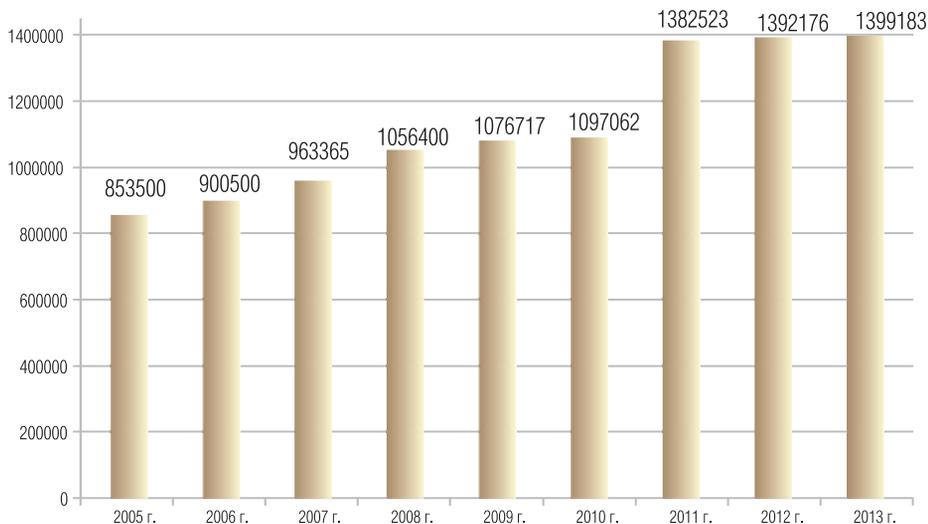
Естественно, у нас не горят факелы на нефтеперерабатывающих предприятиях, максимально используются тепловые вторичные энергоресурсы. Благодаря опыту технических специалистов ОАО «Нафтан» в области за 2013 год использовано 1 млн т у.т. горючих и тепловых ВЭР.

Значительный вклад в эту копилку вносят предприятия управлений ЖКХ.

Примерно 7–8 лет назад в Витебской области было принято волевое решение: все внедряемые котлы мощностью свыше 1 МВт должны быть оборудованы системой механизированной подачи топлива (преимущественно щепы и торфа). За эти годы у нас внедрено около 70 котлов на МВТ суммарной мощностью 137,7 МВт. В области нет ни одного районного центра, где не работали бы подобные объекты. Все это позволило си-

Энергосбережение остается для нашей страны самым дешевым источником энергии – это уже стало аксиомой.

Потребление МВТ Витебской областью по форме статистической отчетности «12-ТЭК» (т у.т.)



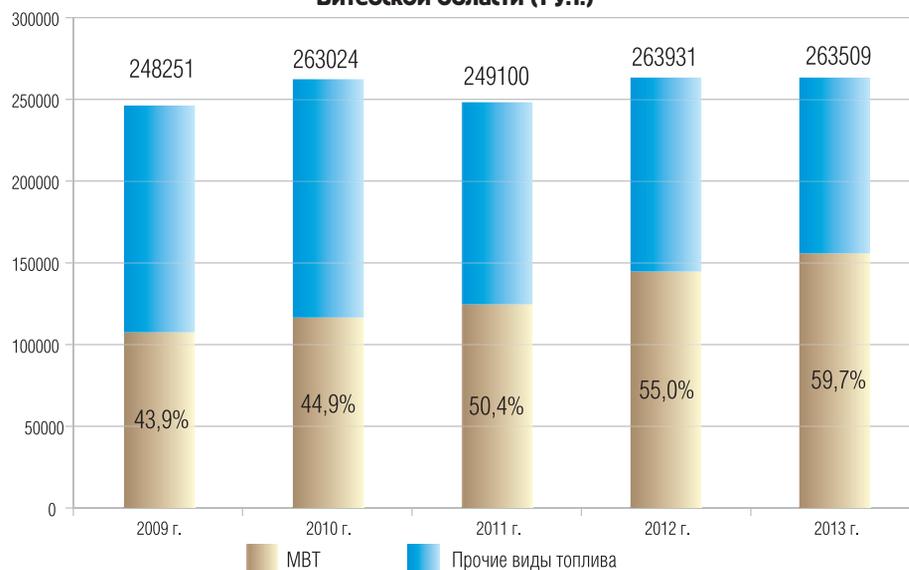
стеме ЖКХ достичь ощутимых результатов и выйти в 2013 году на уровень 60% использования МВТ в общем потреблении КПП. И эта работа продолжается. Важно, что внедряемое оборудование производится предприятиями Витебщины. Основная задача в этом направлении – обеспечение созданных объектов качественными видами топлива, его своевременная заготовка и логистика поставок.

Есть примеры использования в области энергии солнца, ветра, тепловых насосов, биогазовых установок. Мы считаем потенциал МВТ и возобновляемой энергетики важнейшим фактором обеспечения энергетической безопасности страны.

– Насколько работают стимулы, меры поощрения специалистов и руководителей тех предприятий, которые проявляют инициативу в области энергосбережения, снижения потребления топливно-энергетических ресурсов?

– Согласитесь, что помимо морального поощрения, необходим и материальный стимул. К сожалению, в свое время мы не смогли отстоять необходимость некоторых правовых документов, которые позволяли бы более убедительно заинтересовать исполнителей

Динамика потребления МВТ в топливном балансе системы ЖКХ Витебской области (т у.т.)



материально и плюс к этому часть сэкономленных средств направлять на внедрение новых мероприятий.

Надеюсь, что мы к этому вернемся в будущем.

– Как идет нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов?

Нормирование расхода ТЭР в области осуществляется на основании требований действующего законодательства и нормативно-правовых актов, а также в соответствии с рекомендациями центрального аппарата Департамента по энергоэффективности. Оно охватывает 100% субъектов хозяйствования. Грамотное нормирование является мощным резервом экономики энергоресурсов.

Имеются проблемы с организациями государственного сектора с обобщенными годовыми энергозатратами от 100 до 1000 т у.т. И если утверждение норм проводится на областном уровне, повлиять на его качество еще возможно, чего нельзя сказать о предприятиях республиканского подчинения. Не все вышестоящие органы государственного управления ответственно относятся к установлению величин норм расхода. Зачастую анализ представляемых на утверждение норм не проводится либо проводится формально. Это приводит к парадоксальным ситуациям, когда за отчетный квартал «бумажная» экономика энергоресурса по отношению к утвержденной норме достигает величины годового расхода этого ресурса в данной организации. С такими случаями специалисты управления сталкиваются при обработке статистической отчетности, в частности, организаций здравоохранения, культуры, Департамента исполнения наказаний МВД.

– Что вы можете сказать по результатам проверок, которые проводит ваше управление?

– Результаты нашей контрольно-надзорной деятельности за 2013 год мы представили в февральском выпуске журнала «Энергоэффективность», сейчас анализируем ее результаты за первое полугодие текущего года.

Информация по котлам на МВТ, установленным в УЖКХ

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Всего
Количество внедренных котлов, в т.ч.	47	51	10	12	6	11	9	146
с механизированной загрузкой топлива	6	20	10	8	6	11	9	70
Суммарная мощность, Гкал/ч, в т.ч.	43,7	57,1	26,66	26,6	11,18	24,94	15,48	205,66
с механизированной загрузкой топлива	3,4	32,9	26,66	23,2	11,18	24,94	15,48	137,76
Увеличение использования МВТ, тыс. т у.т.	15,0	14,9	14,8	9,118	9,01	19,8	12,2	94,8
Использование МВТ в системе ЖКХ, тыс. т у.т./%	79,1/30,7	94,1/38,5	108,9/43,9	117,9/44,9	126,9/51,0	144,6/55,0	157,4/59,7	



Реконструкция котельной с преобразованием в мини-ТЭЦ в п. Руба с использованием газопоршневого двигателя

План работы на второе полугодие сформирован, на момент этого интервью сотрудники инспекционно-энергетического отдела выехали в командировку на спецтранспорте с необходимым диагностическим оборудованием в Шумилинский, Полоцкий и Россонский районы. Вопросы в командировке инспекторам придется решать самые различные – проверки по координационному плану, мониторинг режимов работы теплоисточников и систем ГВС в малых населенных пунктах, мониторинг использования МВТ в дорожных организациях. Есть у нас и обращение о нарушении в холодное время года температурного режима в детских комнатах детского садика в г. Россоны, надо детально разобраться и выявить причины, затем проконтролировать устранение недостатков.

В своей работе инспекторы максимально используют возможности контрольно-измерительной лаборатории, позволяющие на высоком техническом уровне провести диагностику топочных режимов на теплоисточниках, тепловизионную съемку различных объектов, оценить состояние микроклимата в помещениях и выполнить ряд других работ в сфере аккредитации.

Традиционно проверка будет носить конструктивный характер и являться элементом технологического процесса. Мы должны ставить перед собой цель не просто найти недостатки и наказать, а выявить нерациональное использование ТЭР и подсказать технические пути его устранения. Если эти рекомендации не исполняются – тогда уже идти путем применения санкций.

– Чего предстоит достигнуть по итогам 2014 года? Какие средства будут для этого затрачены?

– Запланированные в 2014 году инвестиции в реализацию мероприятий по энергосбережению в области составляют около 3 трлн рублей. В первом полугодии освоено 1,3 трлн рублей. В соответствии с программой энергосбережения Витебской области по результатам года запланировано достигнуть экономии ТЭР в размере 290 тыс. т у.т. При своевременной реализации крупных энергоэффективных проектов в РУП «Витебскэнерго», ОАО «Нафтан», УЖКХ Витебского облисполкома, думаю, что это задание будет выполнено.

– Как бы вы охарактеризовали ваших подчиненных?

– Коллектив нашего управления – это спе-

циалисты, которые в большинстве своем прошли этап работы на производстве, имеют хорошую профессиональную подготовку. В коллективе низкая текучесть кадрового состава, что позволяет полнее выявить возможности каждого и эффективно организовать работу управления в целом.

Учитывая эти составляющие, нам удается принимать решения, готовить необходимую информацию, работать со специалистами предприятий, структурами госуправления оперативно и на высоком профессиональном уровне.

– У сложившегося коллектива часто есть общий девиз...

– Наш жизненный девиз: «Мы для людей, а не люди для нас».

– А есть ли примеры, когда следование этому девизу приносит некий очевидный результат?

– Бывает очень приятно, когда человек, к которому со стороны управления применены санкции или высказаны претензии, соглашается с этим и при встрече не переходит на другую сторону улицы.

Наверное, это и есть наиболее зримое проявление принципа работы всего управления. ■



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



Республика Беларусь, 220053
г. Минск, ул. Орловская, 40а
многоканальный тел./факс
(017) 239-21-71
Тел./факс: (017) 288-83-64,
288-83-42, 286-00-31, 233-35-72
e-mail: vogez-gk@mail.ru

www.vogez.net



Минск планирует подготовиться к зиме до 20 сентября



В настоящее время готовность объектов городского хозяйства к осенне-зимнему сезону составляет более 50 процентов, уточнил начальник управления городского хозяйства и энергетики Мингорисполкома Дмитрий Янчик.

— Еще в апреле этот вопрос рассмотрен на заседании Мингорисполкома. Тогда и было принято соответствующее решение, определены все направления, которые необходимо выполнить, чтобы город достойно перезимовал, — напомнил он. — Так, предусмотрено отремонтиро-

вать и переложить более 60 километров теплосетей, заменив в полном объеме трубы на предизолированные.

В Минске проводится плановое отключение тепловых сетей, ведется их испытание повышенным давлением, чтобы определить наиболее слабые места и устранить эти недостатки. С каждым годом количество аварийных ситуаций на теплосетях уменьшается, что свидетельствует о хорошей межсезонной подготовке, констатировал начальник управления. Проводятся

энергосберегающие мероприятия.

Городские власти поставили задачу до 1 октября всем субъектам городского хозяйства — и потребителям, и поставщикам тепловой энергии — получить паспорта готовности к отопительному сезону.

— Но мы решили сократить эти сроки и завершить все работы к 20 сентября, поскольку в прошлом году в конце первого месяца осени резко похолодало и начался отопительный сезон, — пояснил Дмитрий Янчик.

Строительство гидроэлектростанций — по скорректированной программе

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 июля 2014 г. №740 внесены изменения и дополнения в Государственную программу строительства в 2011–2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь.

Программа актуализирована с учетом предложений Гродненского, Минского, Могилевского облисполкомов, министерства транспорта и коммуникаций, а также других заинтересованных сторон: уточнены вводимые мощности, число часов их использования, сроки строительства и ввода объектов; скорректированы объемы и источники финансирования.

Так, количество вводимых объектов оптимизировано с 33 суммарной мощностью 102,1 МВт до 16 суммарной мощностью 101,6 МВт. Объем финансирования в долларовом эквиваленте снижен с 617,3 до 605 млн долл. США. Планируется, что незначительное снижение общей мощности на 0,4% будет компенсировано за счет других мероприятий.

Реализация программы направлена на обеспечение энергетической безопасности республики путем замещения импортируемых топливно-энергетических ресурсов возобновляемыми источниками энергии, а также снижение экологической нагрузки, обусловленной деятельностью топливно-энергетического комплекса.

«Зеленые города»

Три небольших белорусских города были выбраны для пилотного проекта Программы развития ООН (ПРООН) и Глобального экологического фонда (ГЭФ) «Зеленые города». Этот проект предусматривает несколько направлений. Если в Полоцке и Новополоцке планируют сделать велодорожки, которые свяжут эти два города, то в Новогрудке обустраивают энергоэффективное уличное освещение. Подсчитано, что после замены старых ламп на улицах города выброс углекислого газа сократится на 1 тысячу тонн в год. Для этих целей городу будет выделен грант в размере 600 тысяч долларов.

«О технологическом присоединении электроустановок»

Указом Президента Республики Беларусь от 6 августа 2014 г. №397 «О технологическом присоединении электроустановок» предусматривается организация процесса по подключению электроустановок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей мощностью до 250 кВ·А (230 киловатт) к электрическим сетям энергоснабжающих организаций ГПО «Белэнерго» напряжением 0,4–10 киловольт по принципу «одно окно».

На основании заявления юридического лица, индивидуального предпринимателя энергоснабжающие организации ГПО «Белэнерго» будут выполнять весь комплекс работ, необходимых для подключения электроустановок к электрическим сетям: подготовку технических условий; разработку проектной документации на электроснабжение; выполнение работ по строительству (реконструкции) электрических сетей; подключение построенных объектов электроснабжения к электрическим сетям и оформление соответствующих правоустанавливающих документов.

При этом юридическое лицо, индивидуальный предприниматель может осуществить при-

соединение электроустановок в порядке, установленном Правилами электроснабжения, получить технические условия, самостоятельно выполнить проектные и строительные-монтажные работы и обратиться в энергоснабжающую организацию для непосредственного подключения электроустановок к электрическим сетям.

В соответствии с Указом Совету Министров Республики Беларусь в трехмесячный срок необходимо определить порядок формирования платы за технологическое присоединение электроустановок к электрическим сетям, а также утвердить Положение о порядке заключения договора на технологическое присоединение электроустановок к электрическим сетям энергоснабжающей организации, типовую форму договора на технологическое присоединение электроустановок к электрическим сетям и форму заявления на технологическое присоединение.

По материалам «Минский курьер», energoeffekt.gov.by, minenergo.gov.by, Мой ВУ

Адреса энергосбережения: ОАО «Керамика»

Исходя из стратегических задач по снижению доли энергоресурсов в себестоимости продукции, в ОАО «Керамика» ежегодно разрабатываются и реализуются программы организационно-технических мероприятий по энергосбережению.

За период с 2009 по 2013 годы здесь было внедрено 31 энергосберегающее мероприятие из 39 мероприятий, запланированных программами по энергосбережению. На реализацию мероприятий по энергосбережению было затрачено 5987,8 млн рублей. В результате была достигнута экономия ТЭР в объеме 8262 т у.т., или в денежном выражении 11 млрд 404 млн рублей.

Наибольшую экономию ТЭР принесло внедрение эффективной футеровки обжиго-

вых вагонеток и производства поризованных керамических изделий, а также новое производство керамических изделий пустотностью 40–42%.

В результате за пять лет достигнуто существенное снижение удельных норм расхода ТЭР на единицу выпускаемой продукции, значительно снизилось потребление ТЭР. Так для выпуска 1 тыс. кирпича полнотелого в 2011 году использовалось 304,1 кг у.т., а в 2014 году – 287,4 кг у.т.; для выпуска 1 усл. км дренажных труб в 2011 году использовалось 399,6 кг у.т., а в 2014 году – 361,4 кг у.т.

Наиболее значимым из реализованных в нынешнем году мероприятий по энергосбережению является внедрение энергоэффективной футеровки обжиговых вагонеток двухканальной печи, позволившее сэкономить 490 т у.т.

С целью повышения энергоэффективности производства и безусловного выполнения Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» на предприятии в июле 2008 года был введен в строй энерготехнологический комплекс, состоящий из двух модулей на базе газомоторных поршневых установок суммарной электрической



мощностью 2,8 МВт. Комплекс предназначен для комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, используемых для собственных производственных нужд. В настоящее время ведутся работы по строительству третьего модуля энерготехнологического комплекса электрической мощностью 1,48 МВт, что позволит ОАО «Керамика» на 100% обеспечить себя собственной электрической и тепловой энергией и таким образом значительно уменьшить долю энергозатрат в себестоимости продукции.

Д.А. Петровский, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР



Тепловые насосы на «Новополоцкводоканале»

Одним из направлений энергосбережения в области отопления, вентиляции, кондиционирования и уменьшения финансовых затрат на эксплуатацию зданий для государственного предприятия «Новополоцкводоканал» являются технологии на основе тепловых насосов.

В 2013 году на станции второго подъема городского поселка Боровуха был внедрен первый тепловой насос NIBE F1145 типа «вода-вода». До этого станция обогревалась электронагревательной установкой мощностью 17 кВт. Установленный тепловой насос вырабатывает 15,7 кВт тепловой мощности, максимальное потребление электроэнергии на его нужды составляет 4,2 кВт. Источником тепла является вода хозяйственно-питьевого назначения, температурой 90°C, на выходе насоса в систему отогления подается вода температурой 450°C, в систему горячего водоснабжения – 550°C, режимы нагрева устанавливаются автоматически в соответствии с температурой наружного воздуха. При достижении положительной температуры наружного воздуха насос отключает систему отопления и переходит в режим горячего водоснабжения.

Экономический эффект от внедрения теплового насоса был рассчитан на уровне 25 млн рублей в год. Затраты на внедрение мероприятия, составившие 220 млн рублей, практически окупались за один зимний сезон 2013–2014 года (экономия составила 202 млн рублей).

В первом полугодии нынешнего года в рамках реализации программы энергосбережения предприятия внедрено 3 тепловых насоса на водозаборе «Окунево» (годовой экономический эффект составит 25 млн рублей), а также солнечная водонагревательная система на насосной станции третьего подъема г. Новополоцка (годовой экономический эффект – 10 млн рублей).

До конца текущего года планируется установка еще двух тепловых насосов на КНС г.п. Боровуха (годовой экономический эффект составит 20 млн рублей).

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

Найди себе дело по душе!

Работа.by
www.rabota.by

ООО «Открытый контакт» УНН 100008738

Актуальны административные методы воздействия

На данный момент остается актуальным стимулирование рационального использования топливно-энергетических ресурсов административными методами воздействия, прежде всего путем установления жестко регламентированного порядка пользования ТЭР, усиления административной ответственности за его нарушение, усиления контроля за его соблюдением.

По итогам работы за первое полугодие 2014 года в рамках надзорной деятельности

специалистами Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР проведено 28 проверок, 72 мониторинга, а также 6 обследований предприятий и организаций на безвозмездной основе с выдачей рекомендаций по повышению эффективности использования ТЭР в объеме 5,6 тыс. т у.т. Выявлено нерациональное использование ТЭР в объеме около 8,05 тыс. т у.т. Выдано 23 предписания и 9 рекомендаций. Составлен 51 протокол об администра-

тивных правонарушений. В том числе 11 протоколов составлено по ч. 2 ст. 20.1 КоАП (использование ТЭР без утвержденных в установленном порядке норм их расхода); 3 протокола – по ст. 23.1 КоАП (невыполнение ранее выданных предписаний).

И.А. Авдеенко, ст. инспектор отдела технического обслуживания и обеспечения Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Новый биогазовый комплекс в Величковичах

30 июня 2014 года в Солигорском СХЦ «Величковичи» ОАО «Беларуськалий» введен в эксплуатацию биогазовый комплекс, обеспечивающий переработку отходов молочно-товарного и откормочного производства крупного рогатого скота в биогаз, с последующим его использованием для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии в газопоршневой когенерационной установке.

Проектная электрическая мощность комплекса составляет 0,36 МВт, тепловая производительность – 0,366 Гкал в час.

Биогазовый комплекс обеспечит теплоснабжение производственных площадей, а вы-



рабатываемая им электрическая энергия пойдет на нужды электроснабжения молочно-товарного комплекса, излишки электроэнергии реализуются в сеть ГПО «Белэнерго». Кроме того, отходы производства биогазового комплекса будут использоваться как качественные удобрения для собственных полевых площадей.

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

ista

- Система индивидуального (поквартирного) учета тепловой энергии на базе распределителей тепла «Экземпер», «Допримо III», «Допримо III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Энергосберегающее оборудование «Данфосс», «Заутер», «Петтинароли»: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник II» и «Комбиметр» с расходом теплоносителя от 0,6 до 180 м³/ч с возможностью удаленного сбора информации.
- Запорно-регулирующая арматура: шаровые краны, радиаторные вентили, задвижки, фильтры, компенсаторы, обратные клапаны и т.д.
- Насосное оборудование «Грундфос».

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**

НАСОСЫ KSB: БОЛЕЕ 140 ЛЕТ ОПЫТА И ИННОВАЦИЙ

12 марта 2014 года в Берлине на ежегодной конференции независимой межотраслевой ассоциации немецких предприятий (DENEFF) компания KSB получила награду за разработку высокоэффективного синхронного реактивного двигателя SuPremE, которому присудили титул «Самого впечатляющего изобретения в области энергосбережения».

Свой выбор члены жюри обосновали так: «Воспользовавшись новой технической разработкой, можно наладить конвейерное производство модернизированных и оптимизированных с точки зрения энергопотребления стандартных низковольтных двигателей. Это позволит значительно сократить энергозатраты при эксплуатации оборудования». «Компания KSB продемонстрировала легендарнейший дух предпринимательства и изобретательства, благодаря которому стала возможна революция в энергосбережении», – отметил Карстен Мюллер, член Бундестага и председатель совета DENEFF.



Ведущий международный концерн

Концерн KSB – мировой производитель насосного оборудования и трубопроводной арматуры для различных отраслей промышленности (пищевой, химической, нефтехимической, горнодобывающей, фармацевтической и др), энергетики, включая атомную, объектов ЖКХ и гражданского строительства. В сфере производства насосного оборудования KSB является старейшим предприятием Германии, которое прошло долгий путь от небольшой фирмы до всемирно известной компании. 18 сентября 1871 года Йоханнес Кляйн, Фридрих Шанцлин и Август Беккер основали в немецком городе Франкентале фирму под названием KSB. Здесь и по сей день располагается головной офис компании. А название KSB сложилось из начальных букв фамилий ее основателей – Klein, Schanzlin, Becker.

Бизнес стремительно развивался. Благодаря приобретению производственных компаний и заводов по изготовлению насосов и арматуры на территории Европы и США, а также открытию дочерних предприятий по всему миру

KSB становится глобальным концерном и мировым брендом, а слова «made by KSB» – своего рода знаком качества.

В настоящее время концерн KSB представлен собственными торговыми компаниями, производственными площадками и сервисными центрами более чем в 100 странах мира со штатом сотрудников свыше 15 000 человек и годовым оборотом более 2 млрд евро. Качество, надежность и компетентность – основные принципы политики предприятия. Вся продукция сертифицирована и отвечает самым высоким международным стандартам.

KSB: технологии и инновации

Концерн KSB – изготовитель как стандартного, так и высокосложного инженерного оборудования для самых разнообразных областей применения – от энергетики, промышленности до водохозяйственного комплекса и инженерных систем зданий.

Насосы KSB работают как составляющая систем отопления и горячего водоснабжения, где температура перекачиваемой жидкости достигает до 400°C. Наши насосы высокого давления применяются для производства искусственного снега для покрытия лыжных трасс. Арматура KSB, выполненная из высокожаропрочных материалов, может быть использована при температурах до 650°C и давлении свыше 600 бар. Для транспортировки воды на большие расстояния мы создаем насосные агрегаты высокой производительности. Применяемый в магистральном трубопроводе насос со спиральным корпусом перекачивает до 10 000 кубометров воды в час. Насосы для водоотведения (дренажные насосы) с диаметром рабочего колеса до 2,65 м могут откачивать более 60 тысяч кубометров воды в час, позволяя таким образом осушать целые районы, подверженные опасности наводнения. Для транспортировки твердых пород компанией KSB разработаны и применяются технологии и агрегаты из износостойкого материала. Шламочувствительный насос KSB, используемый для транспортировки до 15 000 кубических метров каменно-шламовой смеси в час, является одним из самых больших когда-либо произведенных шламовых насосов. Энергосберегающий режим работы агрегата обеспечен двигателем с системой регулирования частоты вращения с напряжением 3000 В.



Разработанные и запатентованные KSB инженерные решения в области автоматизации, такие как интеллектуальный прибор контроля параметров работы насосов PumpMeter, система регулирования частоты вращения PumpDrive или система регулирования уровня LevelControl – упрощают управление комплексными системами и снижают энергозатраты. Компанией разработан и успешно внедряется отмеченный наградой синхронный реактивный двигатель SuPremE, благодаря которому экономия электроэнергии при эксплуатации насоса превышает 70%.

KSB в мире

Продукция KSB всемирно известна и востребована. Наши насосы, трубопроводная арматура и системы автоматизации успешно эксплуатируются на более чем 1000 электростанциях во всех основных и вспомогательных процессах. В настоящее время во многих странах мира для выработки электроэнергии применяются более 170 000 насосов и 3 млн единиц арматуры KSB. Отдельно хочется отметить знаковые проекты, в которых было выбрано качество KSB:

- насосное оборудование KSB успешно эксплуатируется в самом высоком здании мира – Burj Dubai.



- На рукотворном острове Джумейра в Дубаи работают установки опреснения морской воды методом обратного осмоса для снабжения питьевой водой отелей и частных домов.

- Для реализации важнейшего проекта защиты реки Темзы от ливневых стоков в Лондоне были поставлены 6 гигантских специально спроектированных KSB канализационных насосов (диаметр рабочего колеса 2,2 м).

- В ходе операции подъема круизного судна Costa Concordia арматура KSB использовалась в морских аварийных системах, где служила в магистралях заполнения погруженных на 40-метровую глубину спонсонов (огромных воздушных камер, приваренных к корпусу судна). Использование поворотных затворов с пневмоприводами в таких условиях было настоящим испытанием на прочность для техники, которая его с достоинством выдержала.

- Одним из наиболее масштабных проектов 2013 года стала поставка насосного оборудования для расширения Панамского канала. Для ежедневного заполнения шлюзов канала требуется 8 млн тонн воды, а после реконструкции расход воды должен удвоиться. Концерн KSB поставит сюда порядка 100 насосов (в т.ч. 97 насосов Amapex и 2 погружных насоса Ama-Drainer).

KSB в странах СНГ

История сотрудничества региона стран СНГ с концерном KSB корнями своими уходит в далекие 30-е годы XX века, к началу строительства первых энергетических объектов (ТЭЦ, ГЭС, ГРЭС), химических и нефтехимических предприятий молодой советской страны. На территории бывшего СССР существует огромное количество предприятий, на которых установлено оборудование KSB. Так, например, на Одесском припортовом заводе по производству химической продукции по сей день работают химические насосы типа СРК, поставленные еще в 70-е годы прошлого века; насосы типа HGUR в тот же период были поставлены на завод ОАО «Уфанефтехим», где успешно эксплуатируются и по сей день; насосы и арматура KSB уже более 30 лет эксплуатируются на Нововоронежской АЭС.

Для расширения своего присутствия концерн KSB открывает целый ряд дочерних предприятий в странах бывшего СССР. Первое представительство KSB в России открылось в Москве еще в 1986 году, а в 2005 году было создано дочернее предприятие (ООО «КСБ») с 11 филиалами по всей России. Сегодня дочерние компании KSB активно работают в Беларуси, Казахстане и Украине. Основная деятельность этих предприятий заключается не только в расчете, инженерно-точном подборе и поставке



насосного оборудования и трубопроводной арматуры. Они предлагают системные решения, при необходимости выполняют проектные разработки, осуществляют шефмонтаж и пусконаладочные работы, разработку и предоставление индивидуальных программ (сервисных пакетов) по обслуживанию оборудования.

В России насосами и арматурой KSB оборудованы крупнейшие энергетические объекты государственной важности, такие как Костромская и Пермская ГРЭС, парогазовые установки (ПГУ) Калининградской, Сочинской, Адлерской ТЭЦ, Березовская ГРЭС (Красноярский край), новые объекты ОАО «Мосэнерго» – ТЭЦ-12, 16, 20, 21 и другие. Стандартные химические процессные насосы безупречно работают на таких предприятиях как ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Газпром», ОАО «СИБУР Холдинг», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Уфанефтехим», «ЕвроХим», НК «Альянс», ОАО «НК «Роснефть», ПО «Киришинефтеоргсинтез», «Новомосковский Азот».

В Беларуси оборудование KSB пользуется не меньшей популярностью

Насосы KSB установлены и безупречно работают практически на всех промышленных гигантах республики: ОАО «Беларуськалий», ОАО «Белшина», РУП ПО «Беларуснефть», ОАО «Нафтан», завод «Полимир» ОАО «Нафтан», ОАО «Мозырский НПЗ», ОАО «Гродно Азот».

В 2012 году концерн KSB инвестировал в открытие собственного дочернего предприятия в Беларуси – ИООО «КСБ БЕЛ».

Это позволило сделать оборудование значительно более доступным на белорусском рынке: кардинально сократились сроки поставки и значительно уменьшилась его стоимость для конечного потребителя страны. Как результат – годовой объем продукции KSB, поставленной в Республику Беларусь, вырос более чем в четыре раза. Самое яркое и значимое событие для белорусского рынка прошедшего 2013 года – выигранный KSB многомиллионный тендер на поставку питательных насосов для Белорусской АЭС под Островцом.

«Технологии со знаком качества»

– таков девиз KSB, и это значит, что компания несет ответственность и гарантирует качество, надежность и долговечность каждой детали своего оборудования. Рекордные сроки поставки, цена и выполняемый на высшем уровне сервис объясняют факт присутствия нашей продукции на многих объектах государственного и мирового значения. ■



ИООО «КСБ БЕЛ»
220089, Минск,
3-я ул. Щорса, 9, офис 607
Т./ф.: +375 (17) 336-42-56,
336-42-57, 336-42-58
www.ksb.by
e-mail: minsk@ksb.ru



РАЗВИВАЯ ВСЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ



Котельная и силосные емкости ВМЭЭ – объекты Витебского филиала РУП «Белинвестэнергосбережение»

16 июля 2014 года с участием заместителя Премьер-министра Республики Беларусь П.П. Прокоповича состоялось выездное совещание-семинар по вопросам проведения экономической модернизации в Витебской области. Участники совещания посетили ряд предприятий Витебской области – ОАО «Витебский маслоэкстракционный завод», ОАО «Витебские ковры», ОАО «Витебский завод радиодеталей «Монолит», КУП «Витебский кондитерский комбинат «Витьба», ОАО «Лепельский молочноконсервный комбинат», НПП «Белкотломаш» ООО, ОАО «Нефтезаводмонтаж», – где познакомились с перспективными технологиями и практикой менеджмента.



Вице-премьер П.П. Прокопович (в центре) на Витебском маслоэкстракционном заводе

Новое оборудование повышает энергоэффективность

Проводимая модернизация промышленности находится под пристальным вниманием руководства страны. Решая задачи повышения конкурентоспособности производимых товаров и производительности труда, техническая мо-

дернизация позволяет снизить удельные нормы расхода ТЭР на единицу продукции, уменьшить энергопотребление и повысить энергоэффективность процессов и технологических циклов. Например, как рассказали участникам семинара-совещания, в ОАО «Витебские ковры» удалось нарастить мощности в 2,1 раза, увеличив энергопотребление всего лишь

на 12,6%. Это стало возможным благодаря энергосберегающим параметрам нового технологического оборудования, в частности, эксплуатируемого здесь с недавних пор печатного агрегата.

Примеры значимых результатов по снижению энергопотребления были приведены и на других предприятиях Витебщины. В ходе посещения ОАО «Ви-



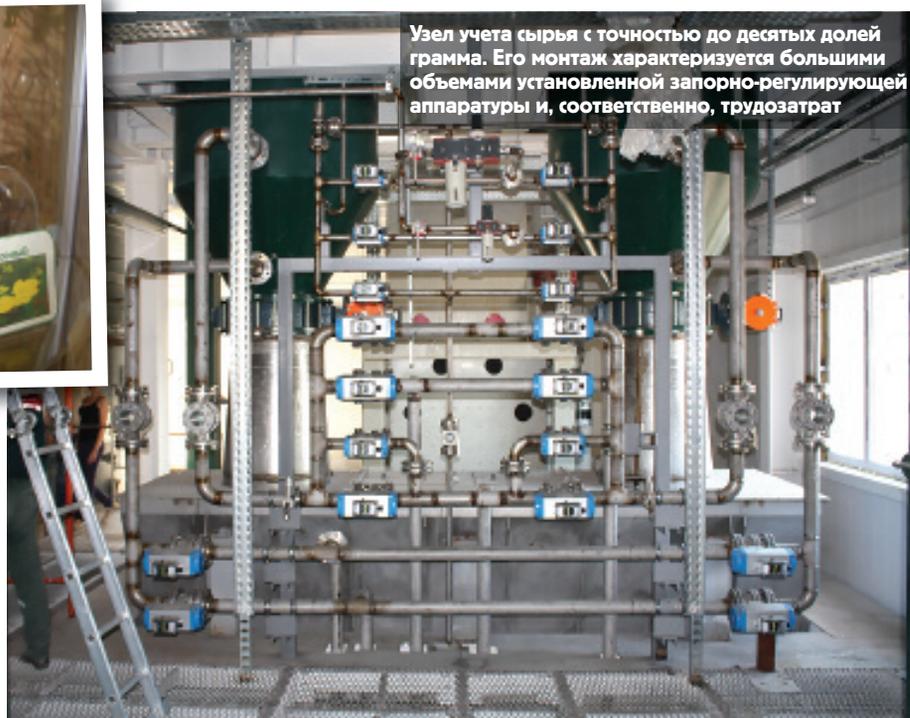
Образцы продукции ВМЭЗ

тебский маслоэкстракционный завод» участники совещания-семинара познакомились с ходом реконструкции подготовительно-прессового отделения по переработке масличных культур. В результате ввода в действие прессов и жаровен, устанавливаемых в отделении, завод планирует нарастить мощности по переработке масличного сырья до 405 тонн в сутки. По предварительным расчетам, данное мероприятие программы энергосбережения принесет заводу до конца текущего года экономию в объеме более 200 тонн условного топлива.

Витебский маслоэкстракционный завод – крупнейший на территории Республики Беларусь производитель сырого (нерафинированного) растительного масла, ведущий свою историю с 1931 года. Ныне завод экспортирует большую часть своей продукции в страны Балтии, Западной Европы, Скандинавии, зарабатывая валюту для страны. В маркетинговой политике предприятия уделяется должное внимание получению всех необходимых сертификатов на сырье и продукцию, а также реализации действующей системы качества. Без этих мер продать в Европу масло или другую продукцию невозможно. Сейчас, когда дорога на западный рынок проложена, первоочередной задачей остается расширение объемов выработки, достигаемое в результате модернизации.

Три этапа модернизации

Пройденными за последние пять лет этапами технической модернизации ОАО «Витебский маслоэкстракционный завод» стали реконструкция экстракцион-



Узел учета сырья с точностью до десятых долей грамма. Его монтаж характеризуется большими объемами установленной запорно-регулирующей аппаратуры и, соответственно, трудозатрат

ного производства, строительство собственной котельной и элеватора.

Необходимость строительства собственной газовой котельной была продиктована технологическими требованиями к параметрам пара, используемого в экстракционном производстве. Теплоисточник городской ТЭС находился на расстоянии более 5 км; покупать его тепловую энергию и энергоресурсы было накладно. На конкурсе по строительству котельной в качестве субподрядчика победил Витебский филиал РУП «Белинвестэнергосбережение».

Витебский филиал РУП «Белинвестэнергосбережение» вышел за рамки чисто энергетических проектов, проявив свойственную предприятию ответственность и продемонстрировав качество в новой для себя сфере.

«Монтажники Витебского филиала РУП «Белинвестэнергосбережение» качественно смонтировали котлоагрегаты, сделали все, связанное с котлами и их обвязкой, на высоком уровне», – отмечает директор Витебского маслоэкстракционного завода А.В. Марейко. Так началось взаимовыгод-

ное сотрудничество двух предприятий, продолжающееся и в настоящее время.

Газовая котельная была введена в строй в 2010 году. Она оснащена двумя современными газовыми котлами немецкой фирмы Viessmann, которые выдают по 4 т пара в час давлением 14 атмосфер. Газоснабжение позволило отказаться от использования дизтоплива на нужды сушилки. Установка системы обратного ос-

моса решила все вопросы по качеству пара и возвратного конденсата. Строительство котельной окупилось в течение первых полутора лет ее эксплуатации. Помимо получения собственного пара надлежащего качества, работа котельной позволила улучшить технологический процесс экстракции, повысить безопасность эксплуатации экстракционного оборудования и вывести продукцию завода на новый качественный уровень.

Следующим важным этапом сотрудничества стал монтаж силосных емкостей на строительстве элеваторного комплекса. Уходящие высь «силоса» из оцинкованной стали напоминают обычному человеку детали гигантских «пазлов», пестрящие винтовыми соединениями. Многочисленность и требуемая точность этих соединений и обусловили большой объем выполненных специалистами филиала РУП «Белинвестэнергосбережение» строительномонтажных работ.

Сборка конструкций элеватора явилась для филиала новым видом деятельности и коренным образом отличалась от ранее выполняемых работ. Чтобы быть на высоте в Витебске, монтажники набирались опыта на огромном элеваторе другого, солодовенного производства. «Работая параллельно, две бригады монтажников конкурировали между собой, подстегивая друг друга, – вспоминает директор Витебского маслоэкстракционного завода. – Грамотно монтировали электрооборудование, транспортную обвязку, рабочие баш-



Директор Витебского филиала РУП «Белинвестэнергосбережение» В.В. Кулинкин

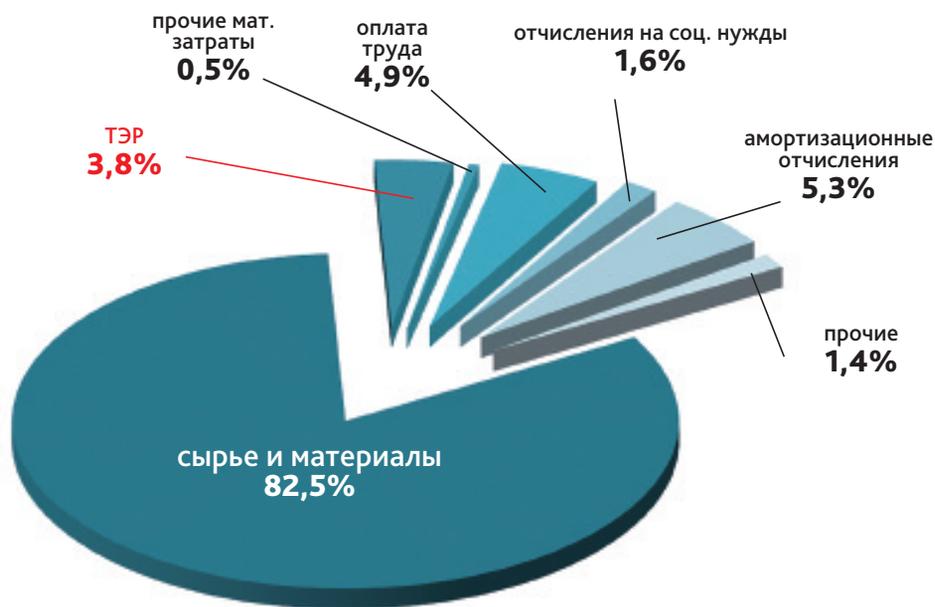
ни для обслуживания элеватора, установили программное обеспечение».

В результате реконструкции элеватора емкостью 20 тыс. тонн на заводе смогли дифференцировать поставки сырья, увеличить сроки хранения сырья с 4 до 12 месяцев, что способствовало более ритмичной работе. А Витебский филиал РУП «Белинвестэнергосбережение» вышел за рамки чисто энергетических проектов, проявив свойственную предприятию ответственность и продемонстрировав качество в новой для себя сфере.

Реализация первого и второго этапов модернизации обошлась заводу в 65,2 млрд рублей. Завершающаяся реконструкция прессово-подготовительного отделения будет логичным окончанием третьего этапа модернизации основного производства. С учетом строительно-монтажных работ, реконструкция отделения потребует около 65 млрд рублей. Эти вложения завод может себе позволить: в результате первого и второго этапов модернизации здесь было получено чистой прибыли в сумме 66,1 млрд рублей.

Генподрядчиком строительства прессово-подготовительного отделения выступает компания «Стройсфера», а коллектив Витебского филиала РУП «Белинвестэнергосбережение» выполняет спецработы по монтажу оборудования и трубопроводов в качестве субподрядчика. Непосредственно под объект филиалом было изготовлено и смонтировано порядка 17 тонн нестандартных металлоконструкций. Производительность нового отделения будет сопоставима с производительностью уже имеющегося. Заложена в проект нового отделения и перспектива: при необходимости есть возможность доустановить в его корпусах еще один пресс и одну жаровню и

Структура затрат на производств ОАО «Витебский маслоэкстракционный завод» за 6 месяцев 2014 года



Директор ВМЭЗ А.В. Марейко (справа) и главный инженер П. В. Твердовский

выйти на производительность до 660 тонн в сутки. Монтаж второго пресса с выделением его во второй пусковой комплекс стороны рассматривают как перспективный участок работ.

Оборудование компании SKET, входящей в холдинг CPM, общей стоимостью 2,5 млн евро монтируется под надзором немецкого менеджера. Везде, где необходимо, в новом комплексе стоят частотные преобразователи электроэнергии и устройства плавного пуска, а также расходомеры для контроля расхода воздуха, пара, сырья и готовой продукции. Контроль осуществляется по всем параметрам и управляется единой системой. Увязанная с действующим экстракционным оборудованием, система может обеспечить единый пульт управления производственным процессом, где будет занят всего один человек.

Выход на проектную мощность новой

линии запланирован в сентябре нынешнего года. По предварительным расчетам, данное мероприятие программы энергосбережения снизит энергоёмкость всего парка технологического оборудования завода при повышении производительности производства вдвое. Поскольку новые жаровни не требуют прежнего объема пара, снизится расход ТЭР на пароприготовление и пароподачу. Модернизация энергетического хозяйства включила в себя приобретение новых компрессоров и системы водоподготовки. В результате комплекса проведенных мероприятий доля ТЭР в себестоимости продукции завода снизилась с 8,2% до 3,8%.

На освободившихся площадях старого здания будет развернуто получение нового продукта – жмыха – путем однократного прессования сырья. Рассматривается перспектива размещения здесь новых для завода технологических линий по переработке сои, льна либо других видов продукции.

«Завершение реконструкции подготовительно-прессового отделения по переработке масличных культур сравнимо со строительством нового предприятия. Монтаж оборудования отделения – уникальная в своем роде задача, решаемая Витебским филиалом РУП «Белинвестэнергосбережение». Специалисты филиала позволяют сходу решать те вопросы, которые не учли ни проектанты, ни разработчики, – отмечает А.В. Марейко. – Они выполняют достаточно сложные задачи, демонстрируют хорошую исполнительскую дисциплину, детально исполняя указания шеф-монтера CPM SKET по ведению строительных работ.



Строительство здания третьего модуля котельной ОАО «Керамика»

Наши предприятия связывают давние партнерские отношения.

Молодые, технически грамотные, эти люди многому научились. Очень нравятся подходы к работе директора филиала В.В. Куликина, заместителя директора по производству М.Б. Цоя. Хотел бы поблагодарить предприятие за нашу совместную работу».

«Думаю что германско-белорусский тандем позволит произвести беспроблемный запуск оборудования и быстро выйти на проектную мощность 330 тонн в сутки, – говорит главный инженер завода П.В. Твердовский. – С учетом имеющегося пресса суточная переработка масличного сырья составит около 405 тонн».

Выходя за рамки энергетических проектов

Витебский филиал РУП «Белинвестэнергосбережение» был создан для решения задач по выполнению строительно-монтажных работ по реконструкции котельных, тепловых сетей, тепловых пунктов, а также по монтажу технологического оборудования промышленных предприятий, реализующих программы энергосбережения и модернизации.

Услуги по проведению строительно-монтажных работ появились в арсенале филиала в 2006 году. Работники Витебского филиала РУП «Белинвестэнергосбережение» с успехом ведут комплектование, монтаж, наладку, ремонт и сервисное обслуживание котельных, систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, отопления и регулирования, а также промышленного оборудования.

В течение последних 5 лет Витебским филиалом РУП «Белинвестэнергосбережение» сдано в эксплуатацию более 50 объектов, в том числе более 20 котельных на местных видах топлива мощностью более 50 МВт.

Директор филиала В.В. Куликин показал мне фронт работ филиала в ОАО «Керамика». С 2008 года на этом предприятии, известном в качестве производителя кирпича, специалистами филиала введены в строй два модуля котельной. В начале августа, когда писались эти строки, завершались работы по строительству здания третьего модуля энерготехнологического комплекса и начинались пусконаладочные работы. Специалистами филиала здесь была установлена когенерационная установка австрийской фирмы GE Jenbacher мощностью 1,5 МВт, запуск которой позволит сократить потребление электроэнергии ОАО «Керамика» в целом на 10%. Также в составе комплекса смонтированы два газовых котла Viessmann мощностью по 1 МВт каждый.

Прошедший 2013 год для Витебского филиала был отмечен рядом работ в области котельного оборудования на местных видах топлива. Это и реконструкция котельной ПМК в г. Глубокое с установкой двух котлов на МВТ общей мощностью 4 МВт с механизированной загрузкой, и установка дополнительного котла на щепе мощностью 3 МВт на центральной котельной в Чашниках, и аналогичные работы на двух котельных на МВТ Полоцкого погранотряда.

В нынешнем году проведена реконструкция котельной в Докшицах с установкой двух котлов на МВТ общей мощностью 4 МВт. Выполнены работы на котельной ПМК в Толочине мощностью 2 МВт, работающей на торфе.

До начала отопительного сезона филиал планирует закончить реконструкцию котельной в Болбасово с установкой двух котлов на МВТ общей мощностью 6 МВт. По заказу «Витебскэнерго» до начала осенне-зимнего периода запланирована и перекладка тепловых сетей с заменой труб на предизолированные общей протяженностью 1200 метров.

Сотрудники Витебского филиала РУП «Белинвестэнергосбережение», благодаря постоянному повышению квалификации и применению современного строительного оборудования, добиваются сокращения сроков и, как следствие, снижения стоимости строительства.

Редактор Дмитрий Станюта

Л.В. Соколовский,
технический советник компании «АТЕС GROUP», национальный эксперт проекта ПРООН/ГЭФ
«Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь»



НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБОЛОЧКИ ЗДАНИЯ С ПОЧТИ НУЛЕВЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭНЕРГИИ

Семинар «Опыт проектирования домов с минимальным потреблением энергии», Гродно, 18 июля 2014 года

Повышение энергоэффективности в строительстве и при эксплуатации зданий – важная государственная задача, успешное решение которой зависит от работы в этом направлении всего строительного комплекса. Актуальность решения этой задачи обусловили схожие факторы, влияющие на энергообеспечение в Европейском союзе и Республике Беларусь:

– доля собственных топливно-энергетических ресурсов в производстве энергии незначительна;

– цены на энергоносители постоянно растут.

Усложняющее обстоятельство для Беларуси – в том, что энергоемкость ее ВВП в 1,6–2,2 раза выше, чем в таких странах со схожими климатическими условиями как Канада, Финляндия, Швеция, Польша.

В силу схожих факторов, влияющих на энергообеспечение, действия по энергосбережению в Беларуси должны быть адекватными действиям, предпринимаемым в Евросоюзе. При этом необходимо помнить, что около 40% общего потребления энергии в Республике Беларусь приходится на обслуживание зданий.

В Европейском союзе энергоэффективностью зданий начали заниматься с 1970 года. Первая директива в этой области 93/78/ЕС была принята 13 сентября 1993 года с целью снижения выбросов двуоксида углерода и других парниковых газов за счет более эффективного использования энергии.

В декабре 2002 года Европейским парламентом была утверждена Директива 2002/91/ЕС «Энергоэффективность зданий» (EPBD1, где EPBD – energy performance building directive), которая была доработана в 2010 году с утверждением Директивы 2010/31/ЕС (EPBD2).

Вопросы гармонизации строительных норм Республики Беларусь в области проектирования строительных конструкций с европейскими стандартами практически решены на основании стандартов ЕС (Еврокодов) (решения по

гармонизации строительных норм выполняются по поручению Президента Республики Беларусь и Правительства Республики Беларусь). Что касается гармонизации норм по энергоэффективности жилых зданий, то в этом направлении еще предстоит поработать. Необходимо через технические и другие нормативно-правовые акты гармонизировать наши строительные нормы с заявленными целями Директивы 2010/31/ЕС (EPBD2).

Директива Европейского союза 2010/31/ЕС

Главная задача Директивы – к 2020 году обеспечить сокращение выбросов углекислого газа на 20% в сравнении с базисным 1990 годом; сокращение общего энергопотребления на 20% и увеличение на 20% производства энергии с использованием возобновляемых источников, а также обеспечить:

1. Внедрение зданий с почти **нулевым** потреблением энергии.

2. Обязательное рассмотрение при проектировании жилых зданий децентрализации систем энергообеспечения с использованием **возобновляемых источников** (для всех зданий независимо от их площади) для повышения их энергоэффективности.

3. Повышение энергоэффективности зданий. К 31 декабря 2020 года все новые дома должны стать зданиями с **почти нулевым потреблением энергии**.

4. Предотвращение **перегрева зданий в летний период** (отсутствие необходимости охлаждения).

5. Представление покупателю **сертификата энергетической эффективности** (энергетического паспорта) для каждого здания, в том числе для общественных зданий площадью более 1000 кв. м, в котором будет точная информация об энергоэффективности здания, а также практические рекомендации по мерам ее снижения.

6. Повышенные требования, сертифика-

цию и маркировку продукции, потребляющей энергию (**бытовые приборы**).

7. Проведение процедуры энергетического обследования (**энергоаудита**) зданий с периодичностью один раз в четыре года.

8. Рассмотрение в качестве альтернативы при проектировании жилых зданий использования комбинированного производства электрической и тепловой энергии (**когенерации**), а также **тепловых насосов**.

9. При реконструкции существующих зданий обязательно должны быть приняты меры достижения **минимальных требований по энергетической эффективности** с учетом местных климатических условий.

10. Обеспечение регулярной **проверки** систем отопления и кондиционирования воздуха в зданиях.

11. Необходимость обоснования жизненного цикла зданий и их элементов (**долговечность, срок службы**), сроков эксплуатации с учетом текущей практики и экономически обоснованного опыта.

12. Повышение энергетической эффективности **нежилых** зданий.

Использование **наиболее доступных технологий** при производстве строительных материалов и конструкций, что будет решать проблему не только их энергоэффективности, но и экологии (оптимизация энергоемкости строительных материалов).

14. **Информационный** аспект (данные об энергопотреблении являются доступными для всех заинтересованных лиц).

15. Реализация **национальных программ и планов действий** с учетом климатических условий и экономической ситуации в стране. Расчет национальных целевых показателей с учетом рентабельности.

Для реализации заявленных в директивах целей предусмотрено принятие необходимых законов, подзаконных нормативных и административных актов. Гармонизация строительных норм по энергоэффективности с Ди-

рективой 2010/31/ЕС потребует внесения изменений и дополнений в действующие нормы, а также принятия ряда решений на уровне правительства. Уже сейчас в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергоэффективности жилых зданий в Республике Беларусь» разработана республиканская *дорожная карта по энергоэффективности зданий*.

Оболочка здания с почти нулевым потреблением энергии

Здание с нулевым потреблением энергии (nearly zero energy building) – здание, которое имеет очень высокую энергетическую эффективность. Близкое к нулю или очень низкое количество потребления необходимой энергии в значительной степени должно покрываться энергией, получаемой из возобновляемых источников, в том числе на месте или вблизи объекта. Общая основа расчета энергетических характеристик здания изложена в приложении №1 к Директиве 2010/31/ЕС.

Оболочка (envelope) – ограждающие конструкции, части зданий, отделяющие его внутреннее пространство от внешней среды. Включают в себя крышу, стены, двери и окна, а также фундамент (согласно Директиве 2010/31/ЕС).

Основные технические нормативные правовые акты, по которым должно вестись проектирование оболочки жилых зданий:

– ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) «Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования» (с учетом европейских требований, см. раздел 2. 7).

– ТКП 45-3.02-113-2009 (02250) «Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».

– ТКП 45-3.02-71-2007 (02250) «Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений с использованием материалов из пеностекла. Правила проектирования и устройства».

– ТКП 45-2.04-196-2010 (02250) с изменением №1 от 04.01.2013 «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения».

– СТБ 1154-99 «Жилье. Основные положения».

– ГОСТ 25891-83 «Здания и сооружения. Методы определения сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций».

– СНБ 3.02.04-03 «Жилые здания».

– СТБ EN ISO 10456-2011 «Материалы и изделия строительные. Теплотехнические свойства. Методики определения нормируемых и расчетных значений».

– СТБ EN ISO 6946-2012 «Конструкции ограждающие строительные и их элементы. Термическое сопротивление и сопротивление теплопередаче. Методики расчетов».

– СТБ EN ISO 12572-2008 «Теплотехнические свойства строительных материалов и изделий. Определение паропроницаемости».

Таблица 1. Коэффициенты теплотехнической однородности (г) для кладки стен из ячеистобетонных блоков

Плотность кг/м ³	Теплопроводность Вт/(м ² С) (условия эксплуатации Б) ТКП45-2.04-43-2006	Толщина швов кладки стены мм	Коэффициент теплотехнической однородности для кладки на клею (толщина шва 2 мм)	Коэффициент теплотехнической однородности для кладки на растворе (толщина шва 10 мм)
400	0,13	100±375	0,93	0,73
500	0,16	то же	0,94	0,78
600	0,19	то же	0,96	0,82

– СНБ 2.04.02-2000 «Строительная климатология».

Тепловые мосты

Тепловые мосты в оболочке возникают там, где стыкуются друг с другом строительные материалы с различной теплопроводностью, там, где неизолированные детали входят в изолированные площади, или там, где стеновые зоны расположены структурно и, следовательно, термически слабее. Необходимость изоляции тепловых мостов следует принимать во внимание не только из-за потерь тепла.

Понижение температуры внутренних поверхностей из-за наличия холодных стыков негативно влияет на климат внутри помещения и может привести к таким проблемам как конденсация, влажность, рост грибов, образование трещин и т.д.

Места образования тепловых мостов:

- сочленение крыши и наружных стен;
- контуры установки оконных коробок и приемыкания фрамуг;
- примыкание стен к фундаменту;
- потолок подвала;
- венцы, пояса и перемычки;
- примыкание перекрытий к конструкциям балкона.

Соблюдение **четырёх правил** поможет снизить теплопотери, возникающие из-за тепловых мостов:

1. По возможности не делать отверстия в теплоизоляционной оболочке.
2. Если невозможно избежать отверстий в теплоизоляционном слое, то необходимо в этом месте максимально увеличить сопротивление теплопередаче слоя теплоизоляции.
3. Расположение утеплителя в стыках строительных конструкций должно быть без пустот, т.е. стыки должны быть полностью изолированы.
4. По возможности выбирать грани с тупыми углами (>90°).

Важная деталь, на которую необходимо обращать внимание при проектировании пассивного дома, это **распределение функций** строительных материалов и конструкций при проектировании. Конструкционные материалы и крепежные элементы должны обеспечить **прочность**, утеплители должны обес-

печивать **теплую изоляцию**, декоративно-отделочные материалы – **внешний вид**. При таком подходе сократится количество тепловых мостов и увеличится срок службы (долговечность) такого здания.

С целью ликвидации тепловых мостов и повышения энергоэффективности крупнопанельных домов можно рассмотреть предложение по модернизации крупнопанельных домов в части выполнения наружной стены из мелкоштучных материалов вместо панелей по опыту города Москвы.

Паропроницаемость

В целях повышения энергоэффективности предпочтительны однослойные конструкции стены из блоков и ячеистого бетона. Подобные конструкции легче контролировать по сравнению с многослойными, в которых никогда не известно, что происходит внутри, например, с утеплителем.

При применении многослойных стеновых конструкций необходимо соблюдать ряд важнейших принципов их функционирования:

Каждый следующий слой должен быть более паропроницаемым, чем предыдущий, т.е. штукатурка должна быть наиболее паропроницаемой, иначе образуется конденсат. При этом, чем выше сопротивление паропроницанию наружного штукатурного покрытия, тем глубже по отношению к наружной поверхности стены располагается расчетная плоскость возможной конденсации (точка пересечения кривых распределения максимального и действительного парциальных давлений водяного пара).

До начала работ по наружной отделке стены из ячеистого бетона необходимо высушить до равновесного (принятого при теплотехническом расчете) состояния.

Многослойная конструкция должна состоять из материалов равной долговечности.

Теплопроводные включения в стенах оболочки

Швы кладки в ограждающих конструкциях являются теплопроводными включениями [17]. В ряде случаев, при проектировании влияния швов при расчете сопротивления теплопередаче не учитывается, в результате чего фактическое значение теплопередаче не совпадает с расчетным. ▶

Как правило, существуют два вида кладки из ячеистобетонных блоков: на клею и на растворе.

Кладка на растворе выполняется на обычном цементно-песчаном растворе с $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$ толщиной $10\pm 2 \text{ мм}$ и на специальном клею с толщиной швов $2\pm 1 \text{ мм}$.

Наличие теплопроводных включений учитывается введением коэффициента теплотехнической однородности g . Чем толще растворный шов и чем выше коэффициент теплопроводности шва, тем меньшим будет коэффициент теплотехнической однородности и, как следствие, меньше сопротивление теплопередаче стеновой конструкции.

Из таблицы 1 видно, насколько существенным оказывается влияние швов на сопротивление теплопередаче кладки стен из ячеистобетонных блоков плотностью 400 кг/м^3 при различной толщине швов. При толщине швов кладки 10 мм дополнительные теплотери через швы составляют 27% , при толщине швов 2 мм – всего 7% .

Оболочку дома с почти нулевым потреблением энергии следует строить из ячеистобетонных блоков плотностью $400\text{--}500 \text{ кг/м}^3$ на клею с толщиной швов 2 мм . Также необходимо стремиться к уменьшению теплопроводности кладочного материала.

Сопротивление теплопередаче конструкций $R, \text{ м}^2\text{С/Вт}$ следует определять с учетом их термической неоднородности.

Порядок расчетов приведенного сопротивления на участках с анкером определяется по пункту 7.1 ТКП 45-3.02-71-2007 и пункту 7.3.6 ТКП 45-3.02-113-2009 с учетом коэффициента термической неоднородности g .

При применении вентилируемых фасадных систем (ВФС) для утепления оболочки одним из сложных вопросов при проектировании, строительстве и эксплуатации является обеспечение требуемого сопротивления теплопередаче наружных стен из-за возможности возникновения фильтрации воздуха в слое теплоизоляции и особенностей крепления к стене под облицовочной конструкции и экрана.

Для недопущения ошибок при проектировании термически неоднородных ограждающих конструкций в таблице 2 приво-

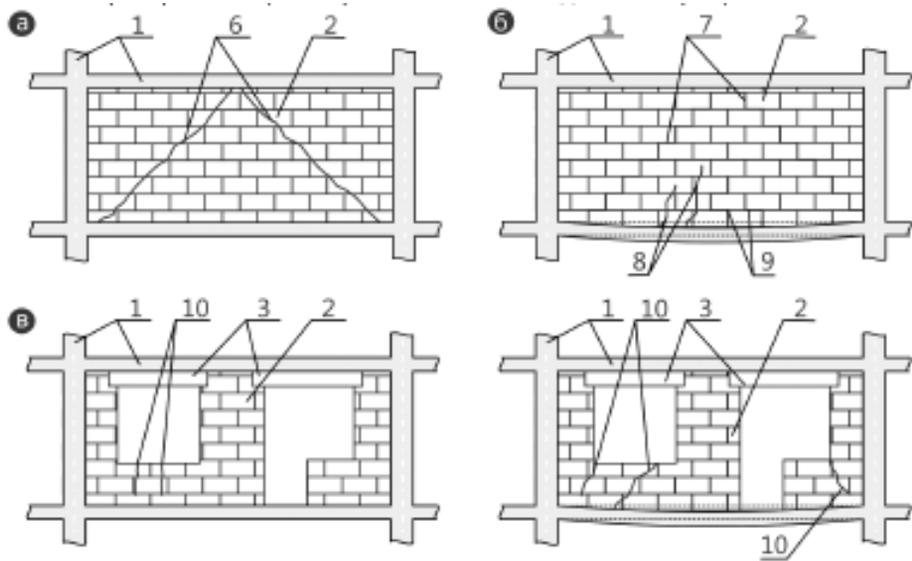


Рисунок 1. Характер повреждения кладки наружных стен на глухом участке и с проемами при прогибе края верхнего или обоих дисков перекрытия

- а** – развитие трещин по направлениям главных сжимающих напряжений;
- б** – развитие трещин при прогибах обоих перекрытий;
- в** – повреждения кладки вблизи проемов;
- 1** – элементы каркаса;
- 2** – кладка наружных стен;
- 3** – перемычки;
- б** – наклонные трещины в теле кладки по траекториям главных сжимающих напряжений;
- 7** – ступенчатые наклонные трещины продавливания по швам кладки;
- 8** – нормальные трещины в растянутой зоне по телу кладки;
- 9** – то же, по швам;
- 10** – нормальные и наклонные трещины в подоконной зоне.

дятся данные практического примера [17].

Влияние теплопроводных элементов крепления экранов и слоя тепловой изоляции на снижение уровня теплозащиты наружной стены оболочки может достигать 50% .

В строительстве каркасных зданий ячеистобетонные блоки применяются для устройства поэтажно опертых наружных стен оболочки. Кладку стен опирают на край диска перекрытия (монолитного или сборного).

На теплотехнические показатели таких наружных стен влияют принимаемые технические решения в местах примыкания к элементам каркаса – колоннам и дискам перекрытий.

Расположение колонн в «теле» стен и на краях дисков перекрытий создают зоны с по-

вышенной теплопроводностью. Для исключения тепловых мостов необходимо на стадии проектирования и при принятии технических решений выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций с учетом теплопроводности элементов каркаса.

Необходимо помнить о том, что деформации каркаса под нагрузкой могут вызвать дефекты и повреждения кладки оболочки. Примеры повреждения кладки наружных стен при различных деформациях элементов каркаса представлены на рисунках 3 и 4.

Кроме отмеченного, при проведении теплотехнического расчета необходимо учитывать влияние металлических включений, деталей крепления стены к колонне или ее армирование (при наличии). При производстве работ следует обратить внимание на применение непромерзающих перемычек над оконными проемами и уделять особое внимание заполнению и герметизации верхнего стыка примыкания стены к перекрытию по всему периметру каждого этажа.

Воздухопроницаемость (герметичность). Заполнение швов стен оболочки

Наружная оболочка здания должна быть герметичной. Это относится не только к зданиям с почти нулевым потреблением энергии. Благодаря герметичности оболочки могут быть предотвращены нарушения и повреждения

Таблица 2. Практический пример

Тип и количество теплопроводных включений на 1 м^2 поверхности стены	Сопротивление теплопередаче по глади стены $R_{тр}, \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$	Коэффициент теплотехнической однородности наружной стены с ВФС утепления	Сопротивление теплопередаче расчетного фрагмента наружной стены с учетом влияния включений $R_{тр\text{вкл}}, \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$
Стальной кронштейн с анкером (1шт.) и дюбеля с металлическими сердечниками (6 шт.)	3,446	0,816	2,81
Алюминиевый кронштейн с анкером (1шт.) и дюбеля с металлическими сердечниками (6 шт.)	3,446	0,726	2,50

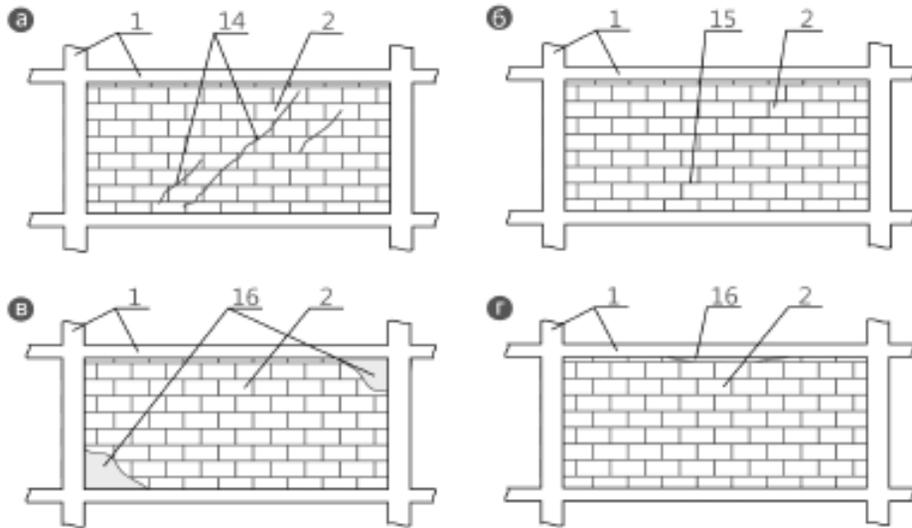


Рисунок 2. Характер повреждения кладки наружных стен на глухом участке при сдвиговых деформациях колонн и перекрытий

- а** – развитие трещин на глухом участке стены вследствие деформаций перекрытия по направлениям главных сжимающих напряжений;
- б** – развитие трещины на глухом участке стены по наклонной штрабе вследствие деформаций перекрытия;
- в** – локальные повреждения кладки при деформациях колонн;
- г** – локальные повреждения кладки стены с проемами при деформациях перекрытий;
- 1**–элементы каркаса;
- 2**– кладка наружной стены;
- 14** – наклонные трещины по траекториям главных сжимающих напряжений;
- 15** – трещины в кладке простенков от изгиба по неперевязанному сечению;
- 16** – локальные повреждения кладки в местах передачи локальных усилий с каркаса на кладку.

строительных конструкций, возникающие при движении теплого воздушного потока с водяными парами изнутри наружу. Продуваемые, негерметичные жилые помещения сегодня не актуальны для потребителя.

Герметичность – основное требование для энергоэффективного строительства. Герметичность нельзя путать с теплоизоляцией. Важнейшее требование герметичности – это хорошая теплоизоляция. Оба этих показателя важны для оболочки здания, но они должны удовлетворять предъявляемым к ним требованиям независимо друг от друга.

Воздухопроницаемость нельзя путать с паропроницаемостью. Даже обычная внутренняя штукатурка (гипсовая, известковая, цементная) является достаточно герметичной, но открыта для диффузии водяного пара.

Большинство производителей ячеистобетонных блоков выпускает изделия с системой **паз-гребень**, которая на практике представляет большую проблему при последующей эксплуатации.

При применении таких изделий неудобно промазывать вертикальные швы кладки, в результате чего эти швы в большинстве случаев остаются незаполненными.

Кладка без заполнения вертикальных швов обладает значительной воздухопроницаемостью. По разным источникам коэффициент теплопередачи стены с учетом инфильтрации холодного воздуха может быть выше на величину до 19%.

Дополнительно нужно отметить, что при отсутствии заполнения вертикальных швов кладки в них наблюдается конденсация водяных паров и, как следствие, увеличение влажности блоков.

При недостаточной герметичности наружных ограждающих конструкций становится бессмысленной использование механической приточно-принудительной системы вентиляции, в том числе с рекуперацией тепла принудительно удаляемого из помещения теплого воздуха.

(Окончание – в следующем номере «Энергоэффективности»)

Литература

Директива 89/106/ЕЭС Совета ЕС о сближении законодательных, нормативных и административных положений государств – членов ЕС относительно строительных материалов. Брюссель, 21 декабря 1988 года.

Директива 2002/91/ЕС Европейского парламента и Совета от 16 декабря 2002 года по энергопараметрам зданий.

Директива Европейского парламента и Совета 2010/31/ЕС от 19 мая 2010 года об энергосбережении зданий.

Технический регламент Республики Беларусь ТР2009/013/ВУ «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность».

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2009 г. № 1748 «Об утверждении технического регламента Республики Беларусь «Здания и сооружения, строи-

В тему

В связи с высокой воздухопроницаемостью применение систем паз-гребень в Европейском союзе ограничивается. В Европе производятся в основном гладкие блоки с промазкой вертикальных швов, герметичность которых проверяется после возведения стен.

тельные материалы и изделия. Безопасность» (ТР2009/013/ВУ)».

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 7 февраля 2012 г. № 125 «О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2009 г. № 1748». // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, от 20.02.2012 г., № 21, 5/35234.

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2013 г. № 82 «О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2009 г. № 1748». // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 07.02.2013, 5/36867

Приказ Минстройархитектуры от 17 января 2013 года №9 «Об утверждении Перечня ТНПА по состоянию на 01.01.2013».

Перечень технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства, действующих на территории Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2013 года).

Постановление Минстройархитектуры от 28.05.2013 №13 «Об утверждении Перечня технических нормативных правовых актов, взаимосвязанных с техническим регламентом ТР2009/013/ВУ».

Перечень технических нормативных правовых актов, взаимосвязанных с ТР2009/13/ВУ «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность».

Соколовский Л.В. Энергосбережение в строительстве. – Минск: НПООО «Стринко», 2000 – 92 с.

Галкин С.Л., Сажнев Н.П., Соколовский Л.В. Применение ячеистобетонных изделий. Теория и практика. – Минск: НПООО «Стринко», 2006. – 448 с.

Соколовский Л.В., Кузьмичев Р.В. Современные ограждающие конструкции. Минск: РУП «Минсктиппроект», 2004. – 277 с.

Кузина О.В. Разработка организационно-экономического механизма снижения энергоёмкости строительного сектора экономики: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук: специальность 08.00.05 « Экономика и управление народным хозяйством по отраслям и сферам деятельности» / Кузина Ольга Викторовна; [Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова]. – Москва: 2011. – 23 с.

Гринфельд Г.И., Морозов С.А., Согомонян И.А., Зырянов П.С. Влажностное состояние современных конструкций из автоклавного газобетона в условиях эксплуатации // Инженерно-строительный журнал. – 2011. – №2(20). – С. 33–38.

Булгаков С.Н. Энергосберегающие технологии вторичной застройки реконструируемых жилых кварталов. // АВОК. – 1998. – №2. – с. 5–11. ■

Володин В.И.,
д.т.н.



Кунтыш В.Б.,
д.т.н., профессор



Белорусский государственный технологический университет

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛООБМЕННИКОВ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

УДК 66.045.1

Аннотация

Проанализировано влияние конструкции теплообменных аппаратов систем теплоснабжения на теплотребление системы. Показано, что теплообменные аппараты не являются теплосберегающими устройствами. При их выборе следует руководствоваться экономической целесообразностью, массогабаритными характеристиками, надежностью работы и простотой эксплуатации.

Abstract

The influence of the construction of heat exchangers for heating systems on heat load of the system is analyzed. It is shown that the heat exchangers are not heat-saving devices. Their selection follows guided by economic expediency, weight and size characteristics, reliability and ease of operation.

До недавнего времени наиболее распространенным типом теплообменной аппаратуры являлись кожухотрубные теплообменные аппараты, которые применяются в энергетике и промышленности. Они отвечают высоким требованиям эксплуатационной надежности и долговечности в широком диапазоне температур и давлений, а также характеризуются большим набором вариантов исполнений [1, 2]. Их использование продолжает оставаться актуальным [3, 4].

В настоящее время в технической литературе декларативно, без должного обоснования широко рекламируются пластинчатые теплообменные аппараты в качестве альтернативы кожухотрубным [5]. К их достоинствам относят меньшие массогабаритные характеристики и возможность просто осуществимой очистки поверхности теплообмена от отложений, образующихся в процессе эксплуатации. При определенных конкретных режимных условиях эксплуатации с этим положением можно согласиться.

Особого обсуждения требует утверждение, что использование пластинчатых теплообменных аппаратов позволяет уменьшить потребление теплоты в системе теплоснабжения, т.е. они могут использоваться как энергосберегающие устройства [6–8]. При этом обоснование действительного эффекта не приводится. Рассмотрим данную проблему выбора

конструкции теплообменного аппарата на примере водоподогревателей тепловых пунктов (рис. 1). Для этих целей рекомендуется использовать разборные пластинчатые теплообменники, которые имеют ограничение на максимальное значение рабочей температуры, равное 150–180°C, и давления – 1,6 МПа. Эксплуатация паяных аппаратов соответственно ограничена температурой 180–200°C и давлением 2,5 МПа.

При модернизации действующих или оснащении вводимых тепловых пунктов централизованных систем теплоснабжения возникает задача выбора эффективных подогревателей для заданных температурных условий, расходов теплоносителей и теплового потока. Очевидно, что в этом случае основными критериями эффективности являются

минимальная стоимость и массогабаритные характеристики, долговечность, простота эксплуатации, включающая малое загрязнение и эффективную очистку поверхности теплообмена.

Учитывая, что потребителю должен быть обеспечен тре-

буемым количеством теплоты с необходимыми параметрами независимо от конструкции теплообменного аппарата, единственным способом уменьшения теплотребления может быть снижение потерь через корпус аппарата. Но значение этих потерь при над-

лежащей тепловой изоляции аппарата в общем теплотреблении не играет существенную роль, так как площадь поверхности трубопроводов обвязки и другого оборудования тепловых пунктов, как правило, сравнима или существенно больше.

В официальных рекомендациях [6] при обосновании энергетической эффективности пластинчатых теплообменников упор делается на эту составляющую. Эффективность оценивается за счет снижения потерь через поверхность аппаратов, контактирующую с окружающей средой (воздухом помещения теплового пункта):

$$\Delta Q_{\text{пот}} = Q_{\text{кож}} - Q_{\text{пласт}},$$

где $Q_{\text{кож}}$ – потери теплоты кожухотрубным теплообменником, ккал; $Q_{\text{пласт}}$ – потери теплоты пластинчатым теплообменником, ккал.

Позволим себе оспорить формулу для расчета годовых потерь теплоты каждым теплообменником [6]. Годовые потери следует вычислять по зависимости

$$Q = SqnT,$$

где S – площадь наружной поверхности теплообмена, м²; q – плотность теплового потока, ккал/(м²·ч); n – число суток работы теплообменника в году, сут; T – число часов работы теплообменника в сутки, ч/сутки.

В рассматриваемой методике также имеются существенные различия в подходе к расчету площади поверхности S для рассматриваемых теплообменников. В кожухотрубном теплообменнике рассчитывается действительная площадь поверхности корпуса без учета поверхности крышек распределительных камер:

Эффективность оценивается за счет снижения потерь через поверхность аппаратов, контактирующую с окружающей средой (воздухом помещения теплового пункта).

$$S_{\text{кож}} = \pi D L n,$$

где D – наружный диаметр корпуса (секции), м; L – длина корпуса, м; n – количество корпусов.

В тоже время считается [6], что в пластинчатом аппарате потери осуществляются только от кромки пластин толщиной не более 1 мм:

$$S_{\text{пласт}} = S_{\text{пласт}} n,$$

где $S_{\text{пласт}}$ – площадь наружной поверхности пластины (равна толщине пластины, умноженной на длину ее наружного периметра), м²; n – количество пластин.

Такой подход к расчету поверхности не является корректным, так как в пластинчатом аппарате площадь поверхности, контактирующей с окружающей средой, не адекватна суммарной площади кромок пластин. На основании принятой методики [6] делается неверный вывод о малых потерях теплоты через корпус пластинчатого теплообменника и об отсутствии необходимости в его теплоизоляции. Но тепловизионная съемка показывает, что необходимо учитывать наружную поверхность всех конструктивных элементов корпуса. Реальная локальная температура корпуса аппаратов системы горячего водоснабжения превышает 50°C (рис. 2). В случае систем отопления, в зависимости от эксплуатационного режима, обусловленного состоянием наружного климата, температура поверхности водоподогревателя может иметь более высокие значения.

Стандартом [9] предусмотрено, что температуру на поверхности тепловой изоляции для изолируемых поверхностей, расположенных на открытом воздухе в рабочей или обслуживаемой зоне, вне зависимости от вида покровного слоя следует принимать значением не более 45°C, а в отдельных случаях – не выше 35°C. В связи с этим требуется обяза-

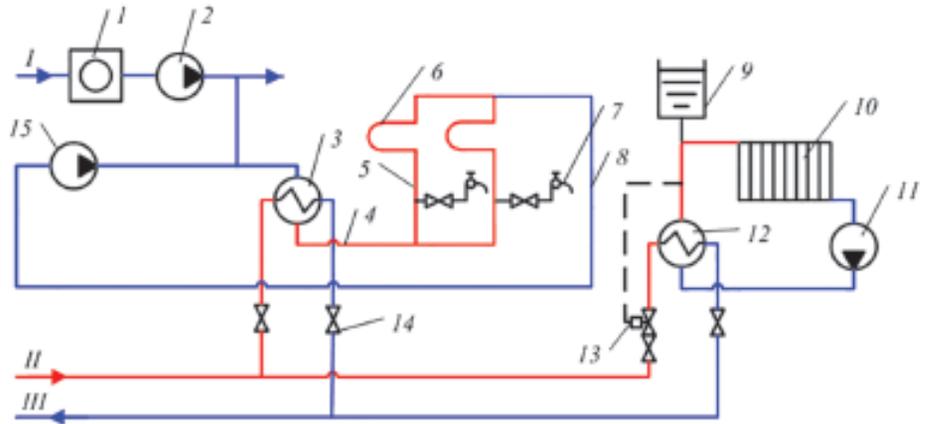


Рис. 1. Параллельная схема включения теплообменников горячего водоснабжения и отопления: I – холодный водопровод; II – подающий теплопровод; III – обратный теплопровод; 1 – водомерный узел; 2, 11, 15 – насос; 3, 12 – теплообменник; 4 – подающая квартальная сеть; 5 – распределительный стояк; 6 – полотенцесушитель; 7 – водоразборная арматура; 8 – циркуляционный стояк; 9 – расширительный бак; 10 – отопительный прибор; 13 – регулятор; 14 – задвижка

тельная тепловая изоляция пластинчатых теплообменников тепловых пунктов. Зарубежные производители этих теплообменников для систем теплоснабжения с целью уменьшения теплопотерь также рекомендуют оснащать их тепловой изоляцией.

В некоторых публикациях приводятся доводы о более высокой тепловой эффективности пластинчатых теплообменных аппаратов, связанной с увеличением коэффициента теплопередачи, по сравнению с кожухотрубными, а соответственно и о значительном уменьшении их габаритов [4]. Однако известно, что современные кожухотрубные аппараты модульного типа, оснащенные трубчатой поверхностью теплообмена с интенсифи-

каторами и эквивалентным гидравлическим диаметром менее 8 мм, имеют сравнимые габариты, и за счет дополнительной турбулизации потока их загрязняемость существенно снижается [10].

Согласно методическим рекомендациям [6] и публикациям [7, 8], при применении пластинчатых водоподогревателей достигается дополнительный эффект уменьшения потребления теплоты за счет увеличения коэффициента теплопередачи. Известно, что величина коэффициента теплопередачи влияет лишь на массогабаритные характеристики аппарата, но не на количество потребляемой теплоты. Зарубежные производители позиционируют пластинчатые теплообменники для снижения массы и габаритных размеров, а не для уменьшения потребления теплоты в системах теплоснабжения.

В процессе эксплуатации пластинчатых теплообменников, как и других типов оборудования, требуется их периодическая очистка. Производитель теплообменников Alfa Laval для этих целей рекомендует использовать специальное оборудование и химреактивы [4], что требует дополнительных затрат с учетом монопольного владения данными технологиями. Замена фирменных уплотнительных прокладок, поврежденных во время профилактической разборки аппаратов, также требует существенных затрат.

Таким образом, при выборе водоподогревателей тепловых пунктов сле-

При выборе водоподогревателей тепловых пунктов следует руководствоваться стоимостью, массогабаритными характеристиками, надежностью и долговечностью, простотой эксплуатации.

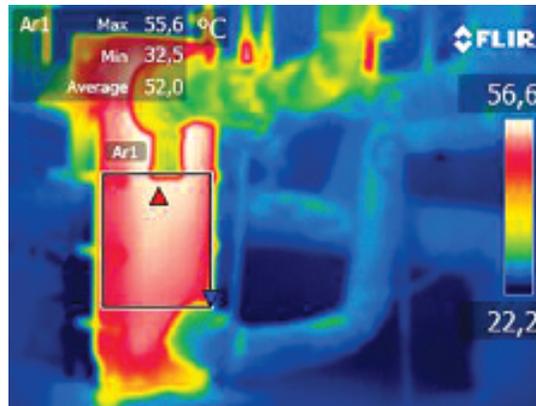


Рис. 2. Общий вид (а) и термограмма (б) пластинчатого теплообменника системы горячего водоснабжения

дует руководствоваться стоимостью, массогабаритными характеристиками, надежностью и долговечностью, простотой эксплуатации – условием, включающим в себя малое загрязнение и эффективную очистку поверхности теплообмена. Действующая методика обоснования внедрения пластинчатых теплообменников вместо кожухотрубных [6] не является корректной и должна быть изъята из официального документа. Пластинчатые теплообменные аппараты наряду с кожухотрубными должны оснащаться тепловой изоляцией. Следовательно, мероприятие по замене кожухотрубных водоподогревателей пластинчатыми не должно относиться к энергосберегающим. Выбор остается за потребителем.

Литература

1. Справочник по теплообменникам. В 2 т. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – Т. 2. – 352 с.
2. Бажан, П.И. Справочник по теплообменным аппаратам / П.И. Бажан, Г.Е. Канивец, В.М. Селиверстов. – М.: Машиностроение, 1989. – 367 с.

3. Кунтыш, В.Б. Кожухотрубные теплообменные аппараты / В.Б. Кунтыш, А.Б. Сухоцкий, А.Ш. Миннингалеев; под ред. В.Б. Кунтыша. – СПб.: Недра, 2014. – 264 с.

4. Бродов, Ю.М. О применении пластинчатых теплообменных аппаратов в схемах паротурбинных установок / Ю.М. Бродов, В.А. Пермяков // Исследовано в России [Электронный ресурс]: электронный научный журнал. – 2005. – Т.8. – С. 2357–2365. – Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/229.pdf> – Дата доступа: 03.02.2014.

5. Краснов, В.И. Повышение эффективности теплоснабжения зданий и сооружений путем замены в ЦТП кожухотрубных теплообменников на пластинчатые // Энергобезопасность в документах и фактах. – 2006. – № 2. – С. 15–19.

6. Техничко-экономическое обоснование внедрения эффективных пластинчатых теплообменников вместо кожухотрубных // Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий (дополнение) [Электронный ресурс]. – Минск, 2008. – 2014. – Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/pro>

grams/forming/168-2008-.html – Дата доступа: 03.02.2014.

7. Пластинчатые теплообменные аппараты / А.М. Тарадай, О.И. Гуров, Л.М. Коваленко; под ред. Н.М. Зингера. – Харьков: Прапор, 1995. – 60 с.

8. Товажнянский, Л.Л. Энергосберегающая модернизация ректификационных установок с использованием пластинчатого теплообменного оборудования / Л.Л. Товажнянский, П.А. Капустенко, А.В. Демирский, Г.Л. Хавин // Интегрированные технологии и энергосбережение. – 2006. – № 2. – С. 3–6.

9. ТКП 45-4.02-91-2009 (02250). Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Строительные нормы проектирования. – Введ. с 29.12.2009. – Минск: Минстройархитектуры, 2010. – 27 с.

10. Пермяков, В.А. Отечественные кожухотрубные подогреватели нового поколения для технического перевооружения систем теплоснабжения / В.А. Пермяков, К.В. Пермяков, В.М. Боровков, С.М. Кошелев // Промышленная энергетика. – 2004. – №11. – С. 22–30. ■

Статья поступила в редакцию 2.07.2014

ХІХ БЕЛОРУССКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

19-я Международная специализированная выставка

ENERGY EXP

“Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро”



14-17 октября 2014

г. Минск, пр. Победителей 20/2 (футбольный манеж)

10-ая специализированная выставка светотехнического оборудования “ЭкспоСВЕТ”

9-ая специализированная выставка “Водные и воздушные технологии”

exp light

Water & Air technologies



ЗАО “ТЕХНИКА И КОММУНИКАЦИИ”

тел.: (+375 17) 306 06 06, www.tc.by, energy@tc.by

ОРГАНИЗАТОРЫ:
Министерство энергетики Республики Беларусь,
Департамент по энергоэффективности Госстандарта,
Министерства промышленности, жилищно-коммунального хозяйства,
природных ресурсов и охраны окружающей среды,
Национальная академия наук Беларуси, Минский горисполком.

Л.А. Сиваченко,
д.т.н, профессор,
ГУ ВПО «Белорусско-Российский
университет»



Ю.К. Добровольский,
соискатель, инженер-
конструктор
ООО «Запагромаш»



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ВЕТРА В ТЕХНОЛОГИЯХ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

УДК 621.926.

Аннотация

С целью экономии энергоресурсов при производстве строительных материалов впервые предложено использовать энергию ветра для непосредственного воздействия на перерабатываемые среды. Для этого разработаны ветроустановки конфузорного типа, способные энергетически обеспечить сушку, помол, пневмотранспорт, классификацию, пневмосмешивание, охлаждение и ряд других процессов.

Abstract

In order to save energy in the production of building materials for the first time proposed to use wind energy to the direct impact on recyclable environment. Designed for this type of wind turbine confuser able to provide energy for drying, grinding, pneumatic conveying, classification, air mixing, cooling, and a number of other processes.

Одной из основных проблем в промышленности строительных материалов является огромный расход энергоресурсов. Прежде всего это касается производства таких массово используемых материалов как цемент, известь, керамика, силикатные изделия, бетоны, наполнители и добавки всех видов, пигменты и ряд других [1]. Неуклонный рост использования возобновляемых источников энергии в качестве энергетической базы многих сфер деятельности человека является закономерным современным этапом развития. Именно по этой причине попытаемся обосновать перспективы использования энергии ветра в технологиях производства строительных материалов.

Хорошо известно, что кинетическая энергия потока воздуха выражается классической зависимостью:

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad (1)$$

где m – масса воздуха; v – скорость воздушного потока.

При этом мощность воздушного потока определяется следующим выражением:

$$N = \rho \cdot F \cdot \frac{v^3}{2} \quad (2)$$

где ρ – плотность воздуха; F – площадь сечения потока воздуха.

Даже простейшей оценки воздушных потоков атмосферного воздуха достаточно, чтобы определить его высокие энергетические возможности. Однако возникает целый ряд серьезных вопросов, касающихся того, как преобразовать эту энергию и куда направить. Технической гипотезой, способной на них ответить, может служить преобразование энергии воздушного потока в механическую в конфузоре аппарате и использование ее с

минимальными преобразованиями для непосредственного воздействия на перерабатываемые материалы или проведения смежных процессов.

Анализ различных стадий производства строительных материалов дает нам основания выделить целый ряд возможных применений энергии ветра для его нетрадиционного использования. В их числе можно назвать следующие: подготовка и проведение холодной сушки влажных материалов, струйное измельчение зернистых материалов, барботаж, пневмотранспорт сыпучих материалов, пневмокласификация материалов, охлаждение клинкера, гранулирование в воздушном потоке, обезвоживание нерудных и других материалов, пневматическое смешивание, питание пневмосетей, вентилирование и т.д.

В качестве конкретных технических решений приведем несколько их возможных вариантов. Так, для сухого способа производства цемента на основе влажного сырья холодную сушку можно использовать на первом этапе его переработки. Местом ее реализации может быть как карьер непосредственно, так и площадка завода, где после транспортировки сырье вводится в технологическую цепь. Это требует внесения в процесс некоторых корректировок. По нашему мнению, более предпочтителен второй вариант, так как он обладает технологической устойчивостью и в меньшей степени зависит от климатических условий.

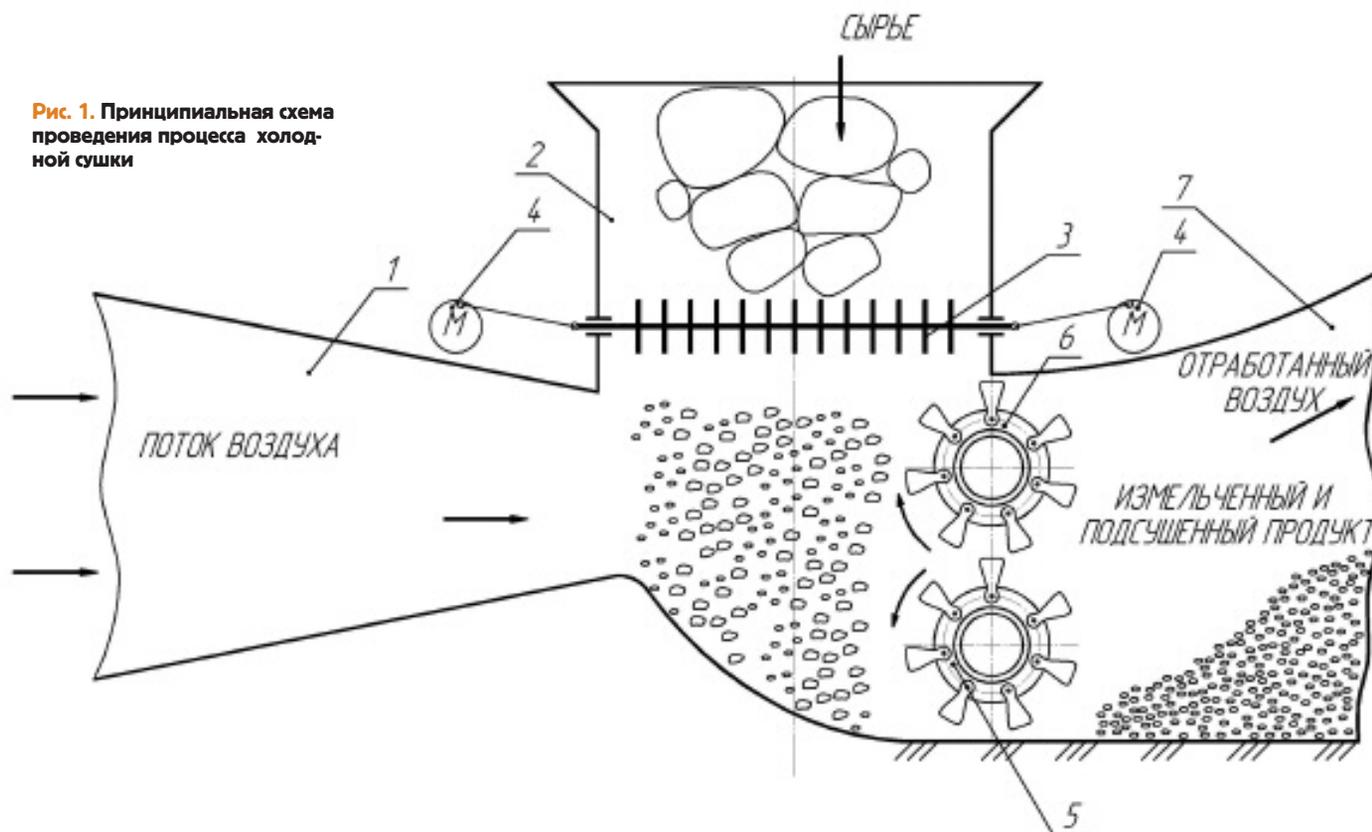
Сущность метода холодной сушки [2] поясняется рисунком 1, на котором представлена принципиальная схема реализации процесса. Конструкция включает в себя конфузор 1, приемный бункер 2, днище которого выполнено из зубчатых реек

3, установленных параллельно друг другу и совершающих взаимные перемещения друг относительно друга посредством приводов 4. Под бункером установлены роторы 5, 6 с ударными элементами, которые вращаются навстречу потоку воздуха. Для сбора измельченного и подсушенного продукта служит осадительная камера 7. Сушка, точнее, срыв капелек влаги потоком воздуха, производится на всем пути движения материалов в рабочих зонах.

В соответствии с приведенной схемой предлагаемый способ сушки осуществляется следующим образом. Рабочие рейки 3 приводятся в движение от индивидуального привода 4, в приемный бункер 2 загружается, например, с помощью автосамосвала, крупнокусковой сырьевой влажный материал и, попадая между зубьями реек 3, интенсивно измельчается. Материал просыпается между рейками 3 и равномерно распределяется по объемам рабочей камеры 4, продуваясь высокоскоростным воздушным потоком, создаваемым конфузоре 1 в зоны ударного измельчения молотками роторов 5, 6. Далее поток воздуха выбрасывает измельченный продукт в осадительную камеру 7, где его частицы под действием силы тяжести ссыпаются на основание, с которого они периодически отбираются погрузчиками или другими транспортными средствами, а отработанный воздух отводится в атмосферу.

В качестве подтверждения реальности сушки влажных сырьевых смесей можно привести известный эффект срыва влаги с угольных частиц газовым потоком [3]. Суть его сводится к тому, что потоком газа механически происходит срыв влаги с поверхности угольных частиц с интенсивной дисперсией «сорванной» влаги и с ▶

Рис. 1. Принципиальная схема проведения процесса холодной сушки



частичным удалением ее из сушильного аппарата в виде жидкой фазы (тумана), т.е. без перевода ее из жидкой фазы в парообразную.

При этом эффекте в несколько раз увеличивается поверхность раздела фаз и тем самым резко интенсифицируется сушка. Удаление значительной части свободной влаги, содержащейся в материале, без затрат энергии на ее фазовое превращение дает значительную экономию тепловой энергии. Технически это обеспечивается продувкой слоя частиц холодным воздухом со скоростью 30–160 м/с и позволяет снижать влажность по абсолютному показателю на 5–25%. Расход воздуха при этом составляет порядка 10 м³/ч на 1 кг.

Очень важно иметь в виду то [3], что при малой скорости потока воздуха продолжительность срыва влаги не превышает 0,1 с, а при скорости 160 м/с это происходит за тысячные доли секунды. Вне всяких сомнений, эти данные могут быть использованы для обоснования методов исследования сушки влажного сырья воздушным потоком с одновременным измельчением.

Учитывая свойства капиллярно-пористых структур, к которым относятся мел, мергель,

глина, трепел и другие, характеризующиеся тем, что движение жидкости в капиллярах зависит от их диаметра и сила сопротивления этому движению тем больше, чем меньше диаметр капилляров [4], выскажем предположение, что активизировать процесс движения такой жидкости к поверхности твер-

дых частиц можно путем интенсивных механических воздействий, приводящих к их разрушению и образованию новой поверхности. Этот механизм движения жидкости в капиллярах можно назвать эффектом ударного вывода жидкости из капилляров и удаления воздушным потоком.

Для осуществления помола различных материалов, в том числе для получения ультрадисперсных добавок и наполнителей может быть использована ветроэнергетическая установка струйного измельчения, схема которой приведена на рисунке 2.

Ветроагрегат для струйного измельчения [5] содержит конфузор 1 для концентрации воздушного потока, в горловине которого в цилиндрическом корпусе 2 установлено турбинное колесо 3. Ротор 6

турбинного колеса закреплен на опорах 4, 5, а для выпуска отработанного воздуха предусмотрен патрубок 7. Вся ветроэнергетическая часть смонтирована на несущей конструкции 8, на которой также установлены мультипликатор 9 и компрессор 10, кинематически соединенные с ротором 6 турбинного колеса 3. Забор воздуха в компрессор 10 и его подача под давлением в систему измельчения осуществляются соответственно через патрубок 11, соединенный с патрубком 7 для выпуска отработанного после турбинного колеса 3 воздуха, и через напорный трубопровод 12.

Технологическая цепь струйного измельчителя включает в себя ресивер 13, бункер 14 с исходным материалом, подлежащим измельчению, питатель 15, струйную мельницу 16, отводящий трубопровод 17, осадительную камеру 18, бункер 19 для сбора измельченного продукта и выходную трубу 20 для удаления отработанного газового агента.

Турбинный ветроагрегат для струйного измельчения работает следующим образом. Атмосферный поток воздуха, падающий в конфузор 1, постепенно сжимается и с максимальной скоростью воздействует на турбинное колесо 3, установленное на роторе 6 на опорах 4, 5. Крутящий момент от ротора 6 через мультипликатор 9 передается на компрессор 10, в котором происходит сжатие воздуха, забираемого из выходного раструба 7 через патрубок 11.

Важной частью рассматриваемых задач следует считать обоснование режимов работы оборудования с включением в его состав аккумуляторов энергии, т.е. ресиверов, накопителей материалов, а также целого ряда таких особенностей, которые неизбежно возникнут и внесут коррективы в систему управления предприятиями.

Полученный в компрессоре 10 сжатый воздух по напорному трубопроводу 12 поступает в ресивер 13. Собственно процесс измельчения происходит после захвата потоком воздуха исходного материала, подаваемого из бункера 14 питателем 15 в струйную мельницу 16, где происходит его интенсивное разрушение высокоскоростным ударом совместно с истиранием об отбойные плиты мельницы. Измельченный таким образом продукт в составе аэросмеси по патрубку 17 поступает в осадительную камеру 18, которая также может быть выполнена в виде сепаратора различных конструкций, где твердые частицы, достигшие требуемой крупности, отделяются от воздуха исыпаются в бункер 19 готового продукта, а крупные частицы отбираются и поступают на повторное измельчение. Отработанный газовый агент удаляется из аппарата через выхлопную трубу 20.

Выполненный таким образом ветроагрегат для струйного помола может быть базой для выполнения различных технологических устройств. Во-первых, если от него отсечь модуль струйного измельчения, то на нем можно выполнить пневмотранспортную систему нагнетательного типа для сыпучих материалов, пневмоклассификатор или пневматический смеситель [6] для сухих смесей. Во-вторых, это источник сжатого воздуха для целого ряда

применений – барботажа, пневмосетей, продувки камер грануляции, охлаждения материала и тепловых агрегатов, вентиляции, обезвоживания и т.д. В-третьих, для крупных производств это может быть разветвленная система с несколькими контурами сжатого воздуха и возможными вариантами его использования.

Создание технологических агрегатов с использованием в них движущей силы ветра сопряжено с целым рядом особенностей и технических трудностей. Определяющим звеном в этой цепи является собственно специфика потоков ветра, которая требует дополнительных исследований применительно к конструкциям конфузорного типа. Параллельно необходимо отработать конструкции собственно ветроагрегатов и их основных узлов, в частности турбинных колес, компрессоров, систем контроля и управления. Важной частью рассматриваемых задач следует считать обоснование режимов работы оборудования с включением в его состав аккумуляторов энергии, т.е. ресиверов, накопителей материалов, а также целого ряда таких особенностей, которые неизбежно возникнут и внесут кор-

рективы в систему управления предприятиями.

Несколько слов следует сказать о входной части предлагаемых устройств – конфузорах, представляющих собой достаточно массивные конструкции, которые следует ориентировать по направлению розы ветров. Реально в качестве ее осно-

вы можно использовать фасадные части заводских строений, что позволяет не только упростить и удешевить стоимость конфузоров, но и создавать агрегаты большой мощности.

Главный эффект от использования ветроэнергетических агрегатов – экономия всех видов используемой энергии путем замещения ее энергией ветра.

Главный эффект от использования ветроэнергетических агрегатов технологического назначения – экономия всех видов используемой энергии путем замещения ее энергией ветра. В представляемом виде работа имеет определенную научную и патентную новизну, но о реальных практических применениях пока говорить не приходится. Для этого требуется проведение целого ряда исследований и наработок.

Главный эффект от использования ветроэнергетических агрегатов технологического назначения – экономия всех видов используемой энергии путем замещения ее энергией ветра.

Литература

1. Богданов В.С. Процессы в производстве строительных материалов и изделий / В.С. Богданов, А.С. Ильин, И.А. Семикопенко. – Белгород: «Везелица», 2007. – 512 с.
2. Решение о выдаче инновационного патента на изобретение Республики Казахстан по заявке №2013/1100.1 от 19.08.2013 «Способ подготовки и проведения сушки влажных материалов». Авторы: Сиваченко Л.А., Унаспеков Б.А, Голбан Е.Г.
3. Филиппов В.А. Технология сушки и термоаэроклассификации углей / В.А. Филиппов. – М.: Недра, 1987. – 287 с.
4. Нохратян К.Л. Сушка и обжиг в промышленности строительной керамики / К.Л. Нохратян. – М.: Госстройиздат, 1962. – 603 с.
5. Инновационный патент на изобретение Республики Казахстан №28146 «Турбинный ветроагрегат для струйного измельчения». Заявка №2013/485.1 от 5.04.2013. Опубл. 21.01.2014. Авторы: Сиваченко Л.А., Унаспеков Б.А., Голбан Е.Г.
6. Уваров В.А. Использование пневмосмесителей для производства сухих строительных смесей // Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов: межвуз. сб. статей / под ред. В.А. Уварова, Т.Н. Ореховой. – Белгород: БГТУ, 2010. – С 383–387. ■

Статья поступила в редакцию 11.07.2014

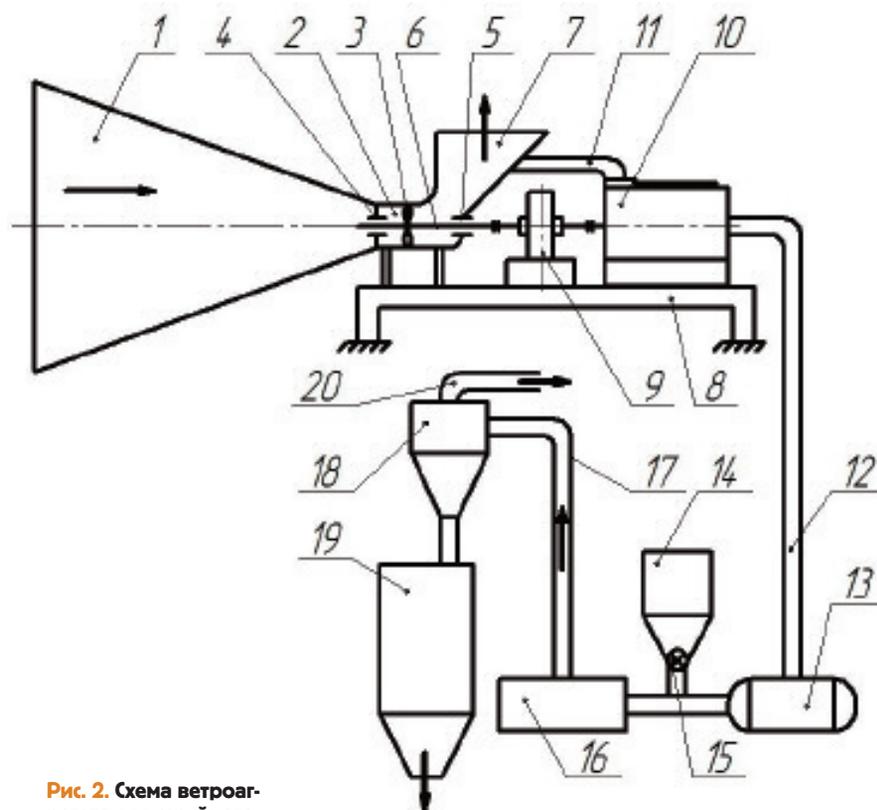


Рис. 2. Схема ветроагрегата для струйного помола

9 августа
1944 года

70 лет назад было создано производственное объединение «БелАвтоМАЗ».



24 августа
1959 года

55 лет назад было создано объединение «Атлант» Минского завода холодильников.



Август
1970 года

Введена в эксплуатацию первая очередь Гродненской ТЭЦ-2: котлоагрегат №1 и турбогенератор №1 установленной мощностью 60 МВт.

Август
1974 года

Введен в эксплуатацию восьмой энергоблок Лукомльской ГРЭС, станция достигла проектной мощности 2400 МВт.

Август
1981 года

Организовано Брестское предприятие тепловых сетей в составе Брестской ТЭЦ, Барановичской ТЭЦ и Пинского участка тепловых сетей.

6 августа
2001 года

Концерном «Белэнерго» утвержден «План технического перевооружения и реконструкции Лукомльской ГРЭС на период 2001–2010 гг.»

Август-сентябрь
2014 года

В августе в информационном центре (к. 607) Республиканской научно-технической библиотеки (РНТБ) на постоянно действующей выставке по энерго- и ресурсосбережению представлена тематическая экспозиция по энергосбережению «Дом будущего» – энергоэффективные технологии в строительном секторе». На стендах представлен широкий спектр изданий из фонда научно-технической литературы РНТБ и фонда Библиотеки по устойчивому развитию, который освещает проблемы повышения уровня энергоэффективности строительного сектора Беларуси; представляет новейшие энергосберегающие технологии, применяемые в строительном секторе Беларуси и Европы; поможет привлечь внимание к необходимости осуществления кардинальных мер в области экономики и бережливому использованию топливно-энергетических ресурсов.

В сентябре – тематическая выставка «Ресурсосберегающие экологически чистые и безопасные технологии в промышленности».

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

3–5
сентября
2014 года



Дели, Индия

Renewable Energy India 2014 – Международная выставка возобновляемой энергетики
Организатор – Exhibitions India Group Pvt. Ltd.

www.renewableenergyindiaexpo.com

7
сентября
2014 года

День работников нефтяной, газовой и топливной промышленности Беларуси

16
сентября
2014 года

Международный день охраны озонового слоя

19–21
сентября
2014 года

Хофхайм, Германия

Baumesse Hofheim 2014 – Выставка строительства, дизайна интерьеров, энергосберегающих технологий.

Отделка помещений, освещение, строительное оборудование и технологии, дизайн, реконструкция.

Организаторы – MESA GmbH, BaumesseE GmbH
www.baumesse.de

22–26
сентября 2014
года

Амстердам, Нидерланды

EU PVSEC 2014 – Европейская международная выставка и конференция по вопросам солнечной энергетики.

Солнечная энергия, энергосбережение, оборудование для выработки энергии, фотоэлектричество, альтернативная энергетика.

Организатор – WIP
www.photovoltaic-conference.com

23–25
сентября
2014 года

Киев, Украина

Энергетика в промышленности 2014 – Международная специализированная выставка.



Энергетика, нефтегазовая и энергетическая промышленности. Специальные темы: «Системы контроля и учета энергоресурсов», «Оборудование электрических подстанций».

Организаторы – Министерство энергетики и угольной промышленности Украины, Международный выставочный центр

Тел./ф. (+380 44) 201-11-57, 201-11-67

e-mail: lyudmila@iec-expo.com.ua

www.iec-expo.com.ua / o-vystavke.html

23–25
сентября
2014 года

Варшава, Польша

Renexpo Poland 2014 – Международная выставка и конференция по вопросам возобновляемых источников энергии и энергоэффективности.

Организатор – REECO GmbH
www.renexpo-warsaw.com

23–26
сентября



2014 года

Гамбург, Германия

WindEnergy Hamburg 2014 – Всемирная выставка-конгресс по ветроэнергетике.

Возобновляемые источники энергии, защита окружающей среды, оборудование для выработки энергии, ресурсосбережение, ветроэнергетика, устойчивое развитие.

Организатор – Hamburg Messe und Congress GmbH
windenergyhamburg.com

«РСПБЕЛ»: энергосбережение – это энергия успеха

Наши предложения:

- источники бесперебойного питания (UPS) мощностью 0,6-1200 кВА
- решения для комплексной автоматизации технологических процессов
- шкафы управления



ул. Корженевского, 19 к. 101, г. Минск,
220108 Республика Беларусь
Многоканальный тел./факс:
(017) 207-02-95
E-mail: info@rspbel.by

www.rspbel.by



УНП 191296858



Wilo – это индивидуальные решения и надежные технологии, которым можно доверять



Закажите
Wilo-энергодиагностику
Вашей системы для
получения оптимального
решения

Известно, что эксплуатационные затраты составляют более 95% стоимости первоначальных инвестиций насосной станции, поэтому важно выбрать оборудование с такими параметрами и надежностью, которое позволит снизить затраты на электроэнергию, исключить аварийные ситуации, обеспечить предельные режимы работы, упростить регламентное обслуживание и гарантировать доступность запасных частей на весь период эксплуатации.

Т 017 396-34-63
М 029 346-07-93
www.wilo.by



Wilo-FA



Wilo-TR



Wilo-SCP



Wilo-KM

Pioneering for You

wilo