

АПРЕЛЬ 2013

ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

СПЕЦВЫПУСК

**ООО «Главэнерго»:
главная энергия –
бесплатная энергия!**



**Генерируйте
собственную
электроэнергию!**

**Эксклюзивное интервью
первого вице-премьера
В.И. Семашко**



Стр. **8**

**Биогазовый комплекс:
to be or not to be**

Стр. **30-36**

**Навстречу Белорусскому
промышленному
форуму-2013**

Стр. **48-50**

**«Главэнерго»: готовые
решения солнечных
электростанций**

Стр. **52**



Частотные преобразователи

Использование частотных преобразователей INVT позволяет снизить энергопотребление, повысить качество и эффективность управления электродвигателем, снизить эксплуатационные издержки Вашей продукции.

Успешно зарекомендовавшие себя в мире частотные преобразователи INVT - это залог надежности, технологичности и ресурсосбережения Вашего энергооборудования!



KEYTECH
your key to innovations

380 В – 0,75-1200 кВт
660 В – 18-2500 кВт
1140 В – 45-2800 кВт
6000 В – 250-5600 кВт
10000 В – 315-9000 кВт

Мы предлагаем своим клиентам:

- обследование объектов и разработку проектов
- расчет экономической целесообразности применения частотных преобразователей
- поставку оборудования (частотные преобразователи и сопутствующее оборудование)
- шефмонтаж и пусконаладку аппаратуры
- обучение обслуживающего персонала
- гарантийное, послегарантийное обслуживание и ремонт

Приглашаем к сотрудничеству дилеров в регионах!

<http://keytech.by>

ООО «Торговая компания «КИТРЕЙД» - официальный дилер INVT в Республике Беларусь
г. Минск, 220116, пр. Дзержинского, 69, оф. 321
тел./факс: (+375 17) 277-03-01, 277-02-96, e-mail: info@keytech.by



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

4 (186) апрель 2013

Учредители:

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

Редакция:

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

Редакционный совет:

Л.В. Шенец, к.т.н., начальник управления по энергосбережению, экологии и контролю за использованием газа ОАО «Белтрансгаз», главный редактор, председатель редакционного совета
В.А. Бородуля, д.т.н., профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, зам. председателя редакционного совета

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

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

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

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

В.Ф. Логинов, д.т.н., профессор, академик, главный научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси

А.А. Михалевич, д.т.н., академик, зам. академика-секретаря Отделения физико-технических наук, научный руководитель Института энергетики НАН Беларуси

Ф.И. Молочко, к.т.н., УП «БЕЛТЭИ»

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

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

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

С.В. Черноусов, к.т.н., заместитель директора РУП «БелНИПИэнергопром»

Издатель:

Инвестиционно-консультационное республиканское унитарное предприятие «Белинвестэнергоэффективность»

Адрес редакции: 220037, г. Минск, ул. Долгобродская, 12/2.

Тел.: (017) 299-56-91

Факс: (017) 245-82-61

Е-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

Лит. ЛП №02330/0552745 от 25.02.2009.

Формат 62х94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная. Подписано в печать 23.04.2013. Заказ 2475. Тираж 1460 экз.

Дорогие друзья,

апрель – отличное время для ретроспективного взгляда в историю. 15 апреля 1993 года был образован Государственный комитет по энергосбережению и энергетическому надзору, в настоящее время – Департамент по энергоэффективности. Редакция поздравляет департамент с 20-летием и благодарна ему за принятое в те годы решение учредить и выпускать журнал «Энергоэффективность».

Еще одна круглая дата в календаре за апрель – 15-летие предприятия-издателя нашего журнала – РУП «Белинвестэнергоэффективность». Предприятие наше, пожалуй, тоже вписано в историю энергосбережения страны, год за годом оно с успехом решало и продолжает решать все более важные и сложные задачи, на его счету – десятки крупных энергосберегающих проектов.

Настоящим подарком читателям журнала считаю согласие на интервью первого вице-премьера Республики Беларусь Владимира Семашко. Именно в беседе с этим умным, сосредоточенным, обладающим феноменальной памятью и наделенным огромной ответственностью человеком становятся видны и масштабы проделанной работы в сфере энергосбережения, и ее результаты, и перспективы. По словам первого вице-премьера, основной потенциал этой деятельности находится в сфере промышленного производства. «Повышение энергоэффективности в стране будет в первую очередь обеспечиваться за счет внедрения новых современных энергоэффективных технологий, процессов, оборудования и материалов во всех отраслях экономики», – отмечает первый заместитель премьер-министра. Внедрение энергосберегающих технологий, позволяющих существенно снизить расход топлива на единицу продукции – важный критерий обязательных к разработке планов модернизации.

Ожидая, что эта мысль неоднократно прозвучит на Белорусском промышленном форуме 15-18 мая. В рамках этого события ежегодно делаются интересные научные доклады, становятся доступны практикам казавшиеся далекими научные горизонты. Сотни экспонентов выставки «БелПромЭнерго» будут готовы вооружить производителей новейшим оборудованием и приборами, обеспечивающими экономию топливно-энергетических ресурсов.

Увидимся на Белорусском промышленном форуме.

Редактор Дмитрий Станюта

СОДЕРЖАНИЕ

На коллегии департамента

2 НОРМИРОВАНИЕ ТЭР, ЭНЕРГОАУДИТ, ЗАЙМЫ МБРР...

Официально

2 ПЕРЕГОВОРЫ ПО НОВОМУ ЗАЙМУ МБРР

Энергосмесь

3 "БЕЛЛЕСБУМПРОМ" ПЛАНИРУЕТ СЭКОНОМИТЬ...

49 ...ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ ОРГАНИЗАЦИЙ

Юбилей

4 ДЕПАРТАМЕНТУ ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ – 20 ЛЕТ

6 «КАЖДЫЙ ДЕНЬ СДАЕШЬ СВОЕГО РОДА ЭКЗАМЕН...»

Политика энергосбережения

8 ВЛАДИМИР СЕМАШКО: КАЖДЫЙ ДИРЕКТОР ДОЛЖЕН ДУМАТЬ НАД СНИЖЕНИЕМ ЭНЕРГОЕМКОСТИ СВОЕГО ПРОДУКТА – эксклюзивное интервью

Энергомарафон

14 БЕРЕЖЛИВОСТЬ ДОРОЖЕ БОГАТСТВА
Д.А. Станюта, Ж.Л. Зенькевич

Вести из регионов

19 САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ ЗОНЕ – ЭНЕРГИЮ СОЛНЦА А.Н. Минько

20 ВНЕДРЕНИЕ МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

20 ГОМЕЛЬ: БОЛЕЕ 330 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

21 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОГО НАСОСА В ВИТЕБСКОМ ОТДЕЛЕНИИ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ А.Ф. Лашковский

Энергосберегающее освещение

22 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СВЕТОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ О.Г. Глушенков, РНПРУП «Мингорсвет»

24 СВЕТОДИОДЫ: ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ Ю.В. Трофимов, С.И. Лишич, ЦСОТ НАНБ

Биоэнергетика

30 БИОГАЗОВАЯ СТАНЦИЯ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА Ф. Пехочак, ELTECO a.s.

32 ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ С.П. Кундас, В.А. Пашинский, А.А. Бутько, МГЭУ им. Сахарова

Использование MBT

38 ИНТЕРЕСЫ ЗАКАЗЧИКА ПРЕВЫШЕ ВСЕГО
ОАО «Белинкоммаш»

Энергосбережение в строительстве

40 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ
Л.Н. Данилевский, «Институт НИПТИС им. Атаева С.С.»

44 ЭКОНОМИЧНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ
Г. Глинцер, К. Фурман, В.В. Покотилова, А.Г. Рутковский

Экономика

48 ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИОБРЕТЕНИЯ НОВОГО ЭНЕРГОЭКОНОМИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
И.А. Михайлова-Станюта

Возобновляемая энергетика

52 ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ОТ КОМПАНИИ «ГЛАВЭНЕРГО»

Календарь

54 ДАТЫ, ПРАЗДНИКИ, ВЫСТАВКИ В АПРЕЛЕ И МАЕ

Энергосбережение в быту

56 «ЭНЕРГОСБЕРЕГАЙКИ»

Сводный каталог

Официально

58 Положение о порядке формирования, финансирования и контроля за выполнением государственных, региональных и отраслевых программ

НОРМИРОВАНИЕ ТЭР, ЭНЕРГОАУДИТ, ЗАЙМЫ МБРР И ДРУГИЕ ВОПРОСЫ

В марте на очередной коллегии Департамента по энергоэффективности Госстандарта рассматривалось нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов и проведение энергетических обследований, выполнение показателей бизнес-планов развития подчиненных департаменту предприятий, ход реализации проектов с участием средств Международного банка реконструкции и развития в 2012-2013 годах, были затронуты и другие вопросы.

Проводимая работа в области нормирования и осуществляемый надзор за наличием и соблюдением норм расхода ТЭР обеспечивают ежегодное снижение фактических удельных норм расхода ТЭР на производство продукции (работ, услуг) по отношению к предыдущему году: в 2012 году оно составило 3,2 процента.

В сентябре прошлого года Департамент по энергоэффективности расширил перечень организаций, которым он утверждает нормы расхода ТЭР самостоятельно, включая установление прогрессивных норм расхода ТЭР по энергоемким производствам. Исключение составляет только установление прогрессивных норм расхода ТЭР на подъем и подачу воды, перекачку и очистку сточных вод по водоканалам системы ЖКХ (около 140 предприятий): принято решение, что начиная с этого года их устанавливают региональные управления по надзору за рациональным использованием ТЭР.

К сожалению, нередко случаи несвоевременного представления организацией материалов для согласования норм расхода ТЭР на 2013 год. Анализ сложившейся ситуации показал, что основной причиной несвоевременного представления материалов является отсутствие на предприятиях квалифицированных специалистов.

В 2012 году областными и Минским городским управлениями по надзору за рациональным использованием ТЭР проведено 1165 проверок,

572 мониторинга и 115 экспресс-энергоаудитов; выявленное нерациональное использование и резерв экономии топливно-энергетических ресурсов составили 241 тыс. т у.т. Выдано 766 предписаний и 128 рекомендаций об устранении нерационального расходования топлива, электрической, тепловой энергии и других нарушений действующего законодательства в сфере энергосбережения. Составлено 434 протокола об административном правонарушении.

По состоянию на начало января текущего года по решениям суда к виновным применено административное взыскание в виде штрафа на общую сумму более 230 млн рублей.

На 2013 год запланировано проведение 121 обязательного энергетического обследования.

На коллегии была заслушана информация о ходе реализации проектов за счет средств Международного банка реконструкции и развития в 2012 году и задачах на 2013 год. Коллегия постановила обеспечить безусловное выполнение заданий по освоению в 2013 году кредитных средств МБРР в объеме 10,6 млн долларов США в рамках проекта «Реабилитация районов пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» (дополнительный заем) и 52,6 млн долларов США – в рамках проекта «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь».

**Д. Станюта по материалам
Департамента
по энергоэффективности**

Официально

Переговоры по новому займу МБРР

8—9 апреля в Минске состоялись переговоры между Республикой Беларусь и Международным банком реконструкции и развития по проекту соглашения о займе в порядке дополнительного финансирования для проекта «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь».

Белорусскую делегацию возглавил председатель Государственного комитета по стандартизации В.В. Назаренко, делегацию Всемирного банка — старший специалист по энергетике Всемирного банка Пекка Салминен. В переговорах приняли участие представители Департамента по энергоэффективности Госстандарта, министерства энергетики, министерства финансов, министерства экономики, ГПО «Белэнерго», РУП «Гомельэнерго» и РУП «Могилевэнерго».

Предметом переговоров явился проект соглашения о предоставлении Республике Беларусь заемных средств МБРР в сумме 90 млн долларов США сроком на 16 лет с отсрочкой платежей по займу на 6 лет для реализации проектов реконструкции Гомельской ТЭЦ-1 и Могилевской ТЭЦ-1.

По результатам переговоров стороны согласовали проект соглашения и другие прилагаемые к нему документы, а также подписали протокол.

О расчетной стоимости 1 т условного топлива для ТЭО

Для использования в расчетах при составлении технико-экономических обоснований энергосберегающих мероприятий и оценки сроков их окупаемости рекомендуется:

при формировании программ энергосбережения на 2014 год использовать расчетную стоимость 1 т у.т., равную 228 долларам США по прогнозируемому средневзвешенному курсу 9050 рублей за 1 доллар;

при корректировке программ энергосбережения 2013 года может быть использована уточненная с учетом сложившегося топливного баланса за 2012 год расчетная стоимость 1 т у.т., которая составляет 215 долларов США по курсу 8950 рублей.

Работа по энергосбережению: январь – февраль

Показатель по снижению энергоемкости ВВП за январь-февраль 2013 г. составил минус 8,6%. Все госорганы выполнили установленные оперативные показатели по энергосбережению. Доля местных топливно-энергетических ресурсов в котельно-печном топливе республики составила 22,1% при задании на январь-март 2013 г. 21,5%.

Среди 17 министерств, концернов и объединений, которым установлены показатели по доле использования местных топливно-энергетических ресурсов в котельно-печном топливе, квартальное задание выполнили все. В региональном разрезе его выполнили Витебский, Гомельский, Могилевский облисполкомы и Минский горисполком.

"Беллесбумпром" планирует сэкономить более 28 тыс. тонн условного топлива

Концерн "Беллесбумпром" в 2013 году планирует сэкономить 28,3 тыс. т у.т. на сумму 50,5 млрд рублей.

По итогам года в отрасли предполагается обеспечить показатель по энергосбережению на уровне минус 7%. В том числе в первом квартале ожидается его выполнение на уровне минус 2,1%. Долю местных видов в балансе котельно-печного топлива за год в концерне рассчитывают довести до 48%, а в январе-марте — до 46,5%.

На реализацию отраслевой программы по энергосбережению в прошлом году было затрачено 185,2 млрд рублей. В целом предприятия "Беллесбумпрома" реализовали 205 энергосберегающих мероприятий, за счет которых сэкономлено 26,2 тыс. т у.т. на сумму 46,8 млрд рублей.

В конце прошлого года в ОАО "Ивацевичдрев" была введена в эксплуатацию энергетическая установка на местном топливе мощностью 30 МВт для теплоснабжения нового завода ДСП. В ОАО "Светлогорский ЦКК" реконструирована утилиза-

ционная котельная, установлен третий котел на древесных отходах мощностью 23 МВт. В марте нынешнего года внедрен работающий на МВТ водогрейный котел в ОАО "Витебскдрев".

В 2013 году организациям отрасли еще предстоит ввести в эксплуатацию ряд энергетических источников. К примеру, в ОАО "Гомельдрев" планируется запустить котельную на древесных отходах мощностью 14 МВт, в ОАО "Витебскдрев" — тепловую энергетическую станцию на том же виде топлива для теплоснабжения завода МДФ мощностью 30 МВт.

Выработка электрической энергии собственными электрогенерирующими источниками на предприятиях концерна в прошлом году была отмечена на уровне 166,1 млн кВт·ч, что составляет 32,8% в общем балансе ее потребления.

По материалам БЕЛТА, Министерства экономики Республики Беларусь, www.energoeffekt.gov.by и собственной информации



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

www.teplo-sila.by

СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

Клапанов с программно-управляемым приводом

Теплосчетчиков и счетчиков СКМ-2 электромагнитных и ультразвуковых

Щафов 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



УНН 101138220

ДЕПАРТАМЕНТУ ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ –

20 ЛЕТ

20 лет назад была образована структура, выполняющая основные функции проводника политики энергосбережения в нашей стране. За прошедшие годы создана система, в рамках которой сформирован уникальный производственно-технический, научный и кадровый потенциал, накоплен богатый методический и практический опыт. Коллектив департамента, состоящий из ярких, одаренных профессионалов, внес немалый вклад в признание созданной системы энергосбережения в Беларуси и на международном уровне. Редакция поздравляет сотрудников департамента и его региональных управлений с юбилеем, желает коллективу департамента творческого долголетия, дальнейшего укрепления завоеванного авторитета, инициативности в разработке и энергичности в исполнении новых решений, способствующих повышению энергоэффективности!

Начиная с 1996 года, при участии и под контролем Департамента по энергоэффективности реализованы три пятилетние Республиканские программы энергосбережения.



15 апреля 1993 года был создан Государственный комитет по энергосбережению и энергетическому надзору при Совете Министров Республики Беларусь (в настоящее время – Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь). Перед ним были поставлены задачи определять политику в правовой, нормативно-методической, финансово-инвестиционной, экономической, научно-технической, информационной и внешнеэкономической областях энергосбережения, осуществлять надзор за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов.



Благодаря активной деятельности Департамента по энергоэффективности в тесной связке с госорганами в стране достигнуты впечатляющие результаты по снижению энергоёмкости валового внутреннего продукта и увеличению доли использования местных топливно-энергетических ресурсов в котельно-печном топливе. По данным Международного энергетического агентства энергоёмкость ВВП Республики Беларусь за 20 лет сократилась в 3 раза и приблизилась к энергоёмкости ВВП таких стран как Финляндия и Канада. Доля местных ТЭР в КПТ по итогам 2012 года достигла уровня 25,2 процента.

Этот результат достигнут за счет оптимизации энергопотребления энергоемких производств; внедрения в производство современных энергоэффективных и повышения энергоэффективности действующих технологий, процессов, оборудования и материалов; снижения расхода топливно-энергетических ресурсов; оптимизации теплоснабжения; увеличения использования местных топливно-энергетических ресурсов; повышения эффективности работы котельных и технологических печей.

За 2006-2010 годы введено в эксплуатацию 296,9 МВт энергоэффективных электрогенерирующих мощностей (без учета объектов ГПО «Белэнерго»), за 2011-2012 годы - 110 МВт.

В результате выполнения региональных программ энергосбережения за 2006-2010 годы в Беларуси начали свою работу 1508 котлоагрегатов на местных видах топлива суммарной установленной тепловой мощностью 1124,7 МВт. За 2011-2012 годы введено в эксплуатацию 159 котлоагрегатов на местных видах топлива суммарной установленной тепловой мощностью 310,6 МВт.

Ежеквартально в Департаменте по энергоэффективности осуществляется рассмотрение хода реализации мероприятий, включенных в отраслевые и региональные программы энергосбережения, анализируются данные, предоставляемые согласно статистической отчетности по форме «4-энергосбережение (Госстандарт)» с отражением достоверной информации о реализованных мероприятиях и полученном экономическом эффекте, ежемесячно контролируется внедрение крупных энергоэффективных проектов.

В настоящее время в республике приняты дополнительные меры по усилению работы по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Установлены показатели по снижению потребления светлых нефтепродуктов, задания по снижению потребления электроэнергии и природного газа промышленными организациями – крупными потребителями ТЭР. Утвержден комплекс мер по снижению энергоёмкости ВВП в 2012–2015 годах и определены прогрессивные удельные нормы расхода ТЭР.

Эффективным инструментом международного сотрудничества является реализация проектов с привлечением средств международных и европейских организаций. В сфере энергосбережения и энергоэффективности осуществлено 8 проектов, еще 3 находятся в стадии реализации. Департамент по энергоэффективности – национальный координатор по ряду проектов в сфере энергоэффективности, финансируемых за счет средств международных организаций и, в частности, займов Международного банка реконструкции и развития. Всемирный банк работает с Беларусью в области энергосбережения с 1999 года. За это время было выделено

110 млн долларов США на то, чтобы мероприятия, предусмотренные программой по энергосбережению, были проведены в 1000 школах, детских садах и больницах. Построены новые котельные, заменены окна, двери, светильники, сделаны шаги к повышению комфорта и сохранению здоровья населения.

За последние 10 лет подготовлены к подписанию и реализованы, а также находятся в процессе реализации пять соглашений о займах между Республикой Беларусь и МБРР для проектов в сфере повышения энергоэффективности на общую сумму 242,6 млн долл. США.

20 декабря 2012 года депутатами Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь в первом чтении был принят проект Закона Республики Беларусь «Об энергосбережении», подготовленный при участии Департамента по энергоэффективности.

Осуществляется целенаправленная систематическая работа по популяризации экономических, экологических и социальных преимуществ энергосбережения. В соответствии с Законом Республики Беларусь «Об энергосбережении», Директивой Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» ежегодно проводится около 110 семинаров по приоритетным направлениям энергосбережения, а также около десятка международных специализированных выставок энергоэффективных технологий, оборудования, приборов и материалов, научно-технических конференций, форумов, семинаров и тренингов с участием иностранных партнеров. Департамент по энергоэффективности – один из организаторов ежегодных Белорусского промышленного форума и Белорусского энергетического и экологического форума, а также республиканского конкурса проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон». С использованием средств массовой коммуникации в Год бережливости развернута широкомасштабная разъяснительная работа с населением, направленная на повсеместную экономию топливно-энергетических ресурсов, повышение культуры энергопотребления. ■



«КАЖДЫЙ ДЕНЬ СДАЕШЬ СВОЕГО РОДА ЭКЗАМЕН...»

Блиц-интервью сотрудников Департамента по энергоэффективности

Ваше самое яркое впечатление за годы работы в департаменте?



Инесса Шестовская, стаж работы в департаменте на момент его юбилея 18 лет, 11 месяцев, 17 дней. Некогда ведущий специалист, главный специалист, заместитель начальника, а ныне – консультант отдела экономики и инвестиционной деятельности:

– Самым ярким впечатлением было принятие первой Республиканской программы по энергосбережению на период 1996–2000 годы, в разработке которой я принимала непосредственное участие. Эта программа позволила обеспечить координацию усилий для решения организационных и технических вопросов повышения эффективности использования энергоресурсов на уровне республики. Были определены объемы и источники финансирования мероприятий по энергосбережению. Значительной в тот период была государственная поддержка, в том числе за счет финансирования из средств бюджета, инновационных фондов министерств и ведомств, инновационного фонда Минэнерго, направляемого на цели энергосбережения. Она составляла от 70% в 1996 году до 45% в 2000 году.



Юрий Фрейтак, стаж работы в департаменте на момент его юбилея 17 лет, 29 дней. Главный специалист отдела энергонадзора и нормирования:

– Это было в 1997 году, когда госкомитет получил от правительства достаточные полномочия (и самое главное, права) для осуществления своей деятельности.

Жанна Зенькевич, стаж работы в департаменте на момент его юбилея 15 лет, 1 месяц, 6 дней. Некогда ведущий специалист, главный специалист, консультант, пресс-секретарь, а ныне –



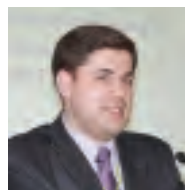
начальник отдела организационно-правовой работы и взаимодействия со СМИ:

– Таких моментов много. Как сейчас помню собеседование, которое я проходила при приеме на работу. Я начала здесь работать, когда комитету исполнялось пять лет. В то время был довольно жесткий отбор! Структура комитета уже устоялась, шло создание областных управлений и подчиненных предприятий. Это был год принятия закона «Об энергосбережении», реализовывалась первая пятилетняя программа.

Запомнился и первый прямой телевизионный эфир, в котором я приняла участие в программе «Доброй раніцы, Беларусь!» в 1998 году. Мы на всю страну рассказывали о работе, которая в республике проводится по энергосбережению, о пропаганде его принципов.

Запомнилось и первое заседание межведомственного экспертного совета по вопросам применения энергоэффективных технологий, оборудования, приборов и материалов. Правда, тогда он назывался гораздо проще. Помню, как я впервые вела протокол заседания совета в качестве секретаря...

... А первая загородная поездка коллектива департамента в Дудutki! Мы организовали ее нашим профсоюзным комитетом. До сих пор помню счастливые лица коллег...



Андрей Миненков, стаж работы в департаменте на момент его юбилея 11 лет, 5 месяцев, 16 дней. Некогда ведущий специалист управления энергонадзора и нормирования, затем консультант, а ныне – начальник отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей:

– Производит неизгладимое впечатление, когда на различных международных форумах, за пределами нашей страны коллеги из других стран говорят о том, что модель и система по энергосбережению, которая построена и реализуется в Беларуси, является для них образцом, что она комплексная и уникальная. Причем это не дань вежливости.

Чем вы гордитесь как сотрудник департамента?

Юрий Фрейтак:

– Можно гордиться, что в начале 90-х годов удалось создать в республике государственный орган и выстроить систему его деятельности, которая вполне успешно работает и в настоящее время.

Жанна Зенькевич:

– У меня как у сотрудника, ответственного за пропаганду, вызывают гордость уникальные проекты нашей страны: музеи по энергосбережению, школьный конкурс «Энергомарафон», республиканские акции, другие реализованные возможности по воспитанию культуры энергопотребления. Ведь ничего этого не было! Прделана большая работа, которая дала свои плоды.

Андрей Миненков:

– ... Не чем, а скорее, кем. Горжусь нашим коллективом. На сегодняшний день у нас работает около 35 человек, плюс по 19 человек в каждом из региональных управлений. Это совсем небольшой коллектив, если сравнивать с министерством энергетики, экономики, промышленности и так далее. Но работа, которую мы делаем, не менее важна и не менее результативна, а порой и более эффективна и значима. Тот объем документов, который мы готовим, те решения, которые мы проводим и реализуем – это, конечно, многого стоит. Для примера скажу: в государственном энергетическом агентстве Нидерландов работает более 2,5 тысяч человек госслужащих. Коллектив, который достойно выполняет возложенные на него задачи, уже не раз показал свою боеспособность, высокую квалификацию, прекрасную подготовку. Люди, которые здесь работают, обладают прекрасными личностными, человеческими, душевными качествами.

Департамент можно рассматривать и как кузницу кадров для государственных органов и предприятий Беларуси. Многие из наших бывших сотрудников пополнили штат министерств энергетики, экономики, кто-то пошел в правительство. Это подтверждает, что сложился хороший коллектив, в котором есть преемственность поколений.

Что важнее – энергосбережение или энергоэффективность? И почему?

Юрий Фрейтак:

– Важнее энергоэффективность. Ведь если обеспечена абсолютно энергоэффективная работа, то значит все топливно-энергетические ресурсы, которые следует сберечь, уже сберегаются?

Татьяна Малиевская, стаж работы в департаменте на момент его юбилея 15 лет, 6 месяцев, 5 дней. Некогда специалист, ведущий специалист, главный специалист, заместитель начальника отдела, а ныне – начальник отдела экономики и инвестиционной деятельности:

– На этот вопрос сложно ответить однозначно.

Энергосбережение в моем понимании – это целая система организационной, научной, практической, информационной деятельности государственных органов, организаций и физических лиц, направленной на эффективное и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов. Энергоэффективность – одна из составляющих энергосбережения, отвечающая за способы достижения бережливого и эффективного использования энергоресурсов.

Энергоэффективные мероприятия связаны, как правило, с комплексной модернизацией предприятий, техническим перевооружением производств с применением новых энергоэффективных технологий и оборудования, при этом они требуют вло-

жения значительных объемов инвестиций и дольше окупаются.

По-моему, энергосбережение и энергоэффективность важны для республики и неразделимы.

Какой главный урок преподавала вам жизнь за годы работы в департаменте?

Инесса Шестовская:

– Если мы в нашей республике хотим жить лучше, то заниматься энергосбережением необходимо целенаправленно. А это значит, что необходимо максимально эффективно использовать топливно-энергетических ресурсы за счет внедрения новых прогрессивных технологий, оборудования и материалов, позволяющих при меньших затратах ТЭР получить больше киловатт-часов электроэнергии, гигакалорий тепла и, в свою очередь, больше продукции с меньшей энергоемкостью, то есть повысить конкурентоспособность продукции.

Для нашей страны, которая не располагает достаточным количеством природного топлива и вынуждена закупать более 80% потребляемых топливно-энергетических ресурсов, цены на которые постоянно растут, энергосбережение – это еще один «источник энергии», правда не бесплатный, но на данном этапе развития один из самых эффективных.

Андрей Миненков:

– Работа в департаменте подтвердила несколько уже усвоенных мной жизненных уроков. Например, если ты прав и твоя позиция основана на фактах, подтверждена документами, точными экономическими расчетами, то не нужно ее менять в угоду

конъюнктуре или из желания угодить другому. Рано или поздно справедливость торжествует. Нужно оставаться последовательным.

Легко ли соответствовать статусу госслужащего?

Юрий Фрейтак:

– Соответствовать этому статусу, в широком понимании, легко быть не может.

Жанна Зенькевич:

– Этот статус накладывает определенные обязательства, требует самодисциплины, самосовершенствования, но и предоставляет возможности, например, получать второе высшее образование, посещать научно-практические семинары и конференции.

Служить государству почетно, но часто в силу этого приходится меньше времени уделять семье, детям.

Андрей Миненков:

– Все профессии почетны, госслужащий ты или, скажем, врач. Гордо звучит любая профессия, представитель которой добросовестно выполняет свои обязанности. С одной стороны, соответствовать статусу легко, потому что требования к госслужащим сформулированы в законе о государственной службе. С другой стороны, это тяжело, так как это работа публичная: интервью, трактование законодательства, принятие решений на государственном уровне, работа с гражданами и организациями. Каждый день сдаешь своего рода экзамен на то, насколько ты качественно выполняешь свои обязанности, следуешь букве закона. Работники департамента сдают этот экзамен успешно день за днем. ■



В центральном аппарате департамента трудятся около 35 сотрудников

ВЛАДИМИР СЕМАШКО: КАЖДЫЙ ДИРЕКТОР ДОЛЖЕН ДУМАТЬ НАД СНИЖЕНИЕМ ЭНЕРГОЕМКОСТИ СВОЕГО ПРОДУКТА

Первый заместитель Премьер-министра Республики Беларусь
дал эксклюзивное интервью журналу «Энергоэффективность»



– Владимир Ильич, поиск путей и реализация мероприятий по экономии и бережливости ведутся в Беларуси уже на протяжении примерно 15 лет. Как вы оцениваете результаты этой работы, достигнутые на сегодняшний день? На каком уровне находится Беларусь по отношению к другим странам в вопросах энергоэффективности и энергосбережения?

– «Большое видится на расстоянии»: за пятнадцать лет действительно проделана огромная работа. Самым главным ее результатом стало то, что без существенного увеличения физического потребления топливно-энергетических ресурсов, порядка 85 процентов которых страна импортирует, мы в 2,5 раза увеличили валовой внутренний продукт.

Работу по энергосбережению в стране характеризует такой комплексный показатель как энергоемкость ВВП. В 1990 году в России этот показатель составлял 0,47 тонны нефтяного эквивалента на тыс. долл. США, в Украине – 0,6 т н.э./тыс. долл. США, в Беларуси – 0,69 т н.э./тыс. долл. США (в ценах и по паритету покупательной способности 2005 г.), то есть был значительно выше. По данным Международного энергетического агентства в 2010 году фактический показатель энергоемкости ВВП Беларуси составил 0,23 тонны нефтяного эквивалента на тыс. долл. США, то есть сегодня этот показатель у нашей страны снижен в три раза. Таких результатов удалось добиться благодаря системной, целенаправленной работе по энергосбережению, повышению энергоэффективности в реальном секторе экономики.

Беларусь относится к странам, не имеющим собственных ТЭР, таким как Швейцария, Дания, Япония и другие. Опыт этих стран показывает, что экономика может успешно развиваться за счет эффективного использования ТЭР, освоения и внедрения передовых энергосберегающих технологий. Здесь принцип такой: богат не тот, кто много зарабатывает, а тот, кто разумно тратит.

Если брать страны со схожими погодно-климатическими условиями, то мы равняемся на Канаду, Финляндию, к результату этих стран Беларусь приблизилась вплотную. Тем не менее, наша энергоемкость ВВП в 1,3–1,9 раза выше, чем в Германии, Польше. Естественно, нам есть к чему стремиться; интенсивность работы по энергосбережению в стране не снижается.

На 2011–2015 годы в работе по энергосбережению поставлены напряженные задачи: снизить энергоемкость ВВП на 29–32 процента; довести в 2015 году долю местных ТЭР в балансе котельно-печ-

ного топлива республики до 28–30 процентов.

За 15-летний период реализации политики энергосбережения в республике потенциал малозатратных и быстрокупаемых энергосберегающих мероприятий практически исчерпан, и получение предприятиями значительной экономии топливно-энергетических ресурсов возможно лишь в случае проведения технического перевооружения основных производств, внедрения новых прогрессивных энергоэффективных технологий, энергогенерирующего оборудования. Такие мероприятия требуют вложения значительных объемов финансовых средств и реализуются в течение более продолжительного времени.

Экономика может успешно развиваться за счет эффективного использования топливно-энергетических ресурсов. Здесь принцип такой: богат не тот, кто много зарабатывает, а тот, кто разумно тратит.

– Как вы оцениваете ход выполнения установленных заданий по экономии ТЭР, показателей по энергосбережению?

– На протяжении последних лет пяти мы двигались к снижению энергоемкости ВВП на 6–7 процентов в год. Это очень высокие темпы. По итогам этого года запланировано снизить энергоемкость ВВП еще на 7 процентов. Конечно, выполнение задания по экономии ТЭР дается не просто, но для этого существует система, требующая от каждого министерства, комитета, концерна

и региона разработки и утверждения программы энергосбережения. Бывает так, что некоторые министерства, концерны, области защищают свои программы в Совете Министров лишь с третьего-пятого раза. С ними профессионально и компетентно работает Департамент по энергоэффективности, который выявляет их резервы экономии и настаивает на выполнении доведенного показателя.

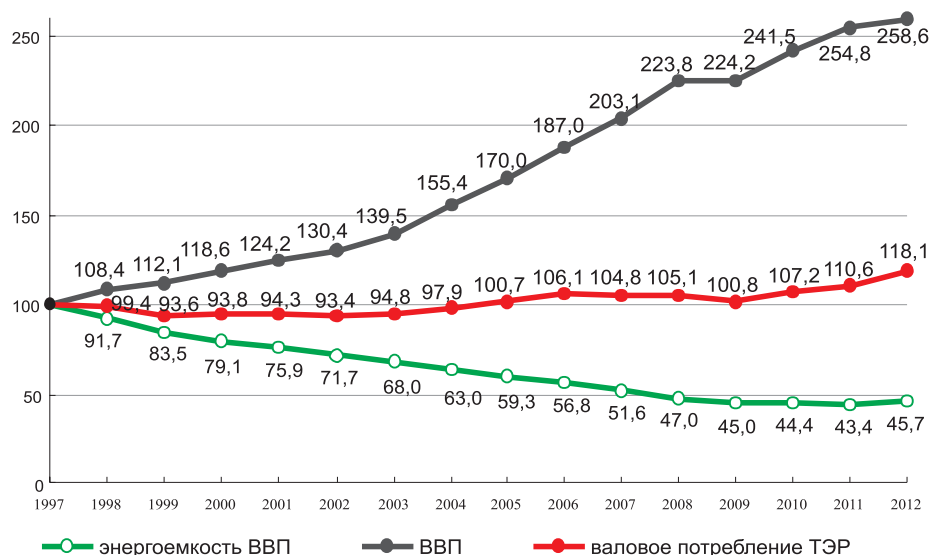
Республиканской программой по энергосбережению на 2011–2015 годы на 2012 год установлено задание по экономии ТЭР в объеме 1415–1650 тыс. т у.т. Достигнутый объем экономии ТЭР по итогам 2012 года составил 1500 тыс. т у.т. По приоритетным направлениям энергосбережения наибольшая экономия энергоресурсов была достигнута на таких направлениях как внедрение в производство современных энергоэффективных и повышение энергоэффективности действующих технологий, процессов, оборудования и материалов; оптимизация теплоснабжения; увеличение использования местных ТЭР.

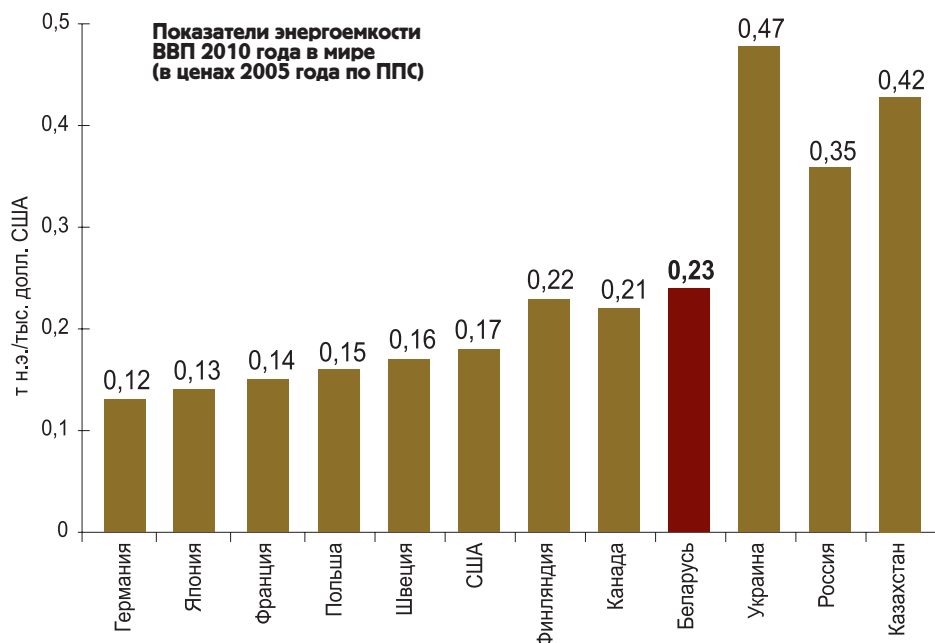
Установленные показатели по энергосбережению в региональном разрезе по итогам 2012 года выполнили все облисполкомы и Минский горисполком. Все министерства, концерны, которым установлены показатели по энергосбережению на 2012 год, также выполнили задание.

– Какие вы видите главные направления работы по энергосбережению?

– Эта работа подчинена простым принципам: надо меньше импортировать энергоносителей, следует с меньшими затратами получать каждый киловатт-час электроэнергии, производить больше продукции, тратя на нее меньше кубометров газа, гигакалорий тепла.

Изменение ВВП, валового потребления ТЭР и энергоемкости ВВП к уровню 1997 г., %





Поэтому в большой энергетике мы работаем над выполнением Государственной программы развития белорусской энергетической системы на 2011–2015 годы с перспективой до 2020 года. В ее рамках реализуется и такой масштабный проект как строительство атомной станции.

Повышение энергоэффективности в стране будет в первую очередь обеспечиваться за счет внедрения новых современных энергоэффективных технологий, процессов, оборудования и материалов во всех отраслях экономики. Ведь все еще остаются высокими затраты топлива на выпуск единицы продукции. Надо внедрять новые технологии на МАЗе, БелАЗе, МТЗ, на всех нефтехимических предприятиях. Как показывает опыт, это позволяет в разы снизить удельное потребление ТЭР.

Основными приоритетными направлениями энергосбережения также будут являться: повышение эффективности действующих и строительство новых высокоэффективных энергоисточников; оптимизация схем теплоснабжения; увеличение термосопротивления ограждающих конструкций зданий, сооружений, жилищного фонда; увеличение использования местных ТЭР и развитие возобновляемых источников энергии; снижение энергозатрат в жилищно-коммунальном хозяйстве; совершенствование тарифной политики в целях стимулирования экономии энергоресурсов.

– Какие меры правительство принимает по проведению переоснащения и модернизации производств?

– Глава государства поставил перед правительством важную задачу – обеспечить проведение комплексной модернизации на каждом предприятии страны в течение

трех-пяти лет. Беларусь вступила в новый инновационно-инвестиционный цикл, когда дальнейшее социально-экономическое развитие невозможно без комплексной модернизации экономики. Мы требуем от каждого производства подготовки и реализации инновационных и инвестиционных проектов, которые регулярно рассматриваются в правительстве. Государство обеспечит мощную поддержку их реализации, ориентируясь на достигаемые конкретные экономические результаты. Обязательным показателем при рассмотрении бизнес-планов является показатель снижения потребления энергоносителей. Это заставляет уделять внимание закупкам энергоэффективного оборудования.

Повышение энергоэффективности в стране будет в первую очередь обеспечиваться за счет внедрения новых современных энергоэффективных технологий, процессов, оборудования и материалов во всех отраслях экономики.

Окупаемость производимого продукта зависит от рыночной цены, которая, особенно на потребительские товары, снижается год от года. Это ставит руководство предприятия-производителя перед жестким выбором, заставляет стремиться к минимальной себестоимости и анализировать ее составляющие, включая нормы расхода топлива, электроэнергии и материалов. Каждый директор должен думать над снижением энергоёмкости своего продукта. Если он не считает этот вопрос приоритетным, то о необходимости снижения

расхода ТЭР и выполнения доведенных норм ему напомним Департамент по энергоэффективности.

Правительством принято решение о разработке программы комплексной модернизации до 2015 года. Четко определен круг организаций, в обязательном порядке разрабатывающих планы модернизации. При этом особое внимание уделяется таким экономическим параметрам, как выработка и валовая добавленная стоимость на одного человека. Например, в ОАО «Ивацевичдрев» в ходе перевооружения выработка на одного человека уже возросла с 23,4 тыс. долл. до 187 тыс. долл. в год. Этому росту по линии энергосбережения на предприятии способствует использование отходов обработки древесины, дожиг древесной пыли, другие способы использования вторичных энергетических ресурсов. В результате удельный расход топлива на единицу выпущенной продукции снижается на порядок.

Этот путь актуален для любого производства. Нужно внедрять энергоэффективные технологии и оборудование. Хорошим примером этого в системе «Беллесбумпрома» будет новый завод по производству белой целлюлозы на Светлогорском ЦКК, возведение которого должно быть завершено к 2015 году. Об этом уже много говорилось в прессе. Отмечу только, что с его вводом в эксплуатацию выпуск товарной продукции возрастет со 105 до 600 млн долларов в год. В шесть раз вырастет производительность труда и выручка предприятия, в 3,5–4 раза будет снижен и удельный расход топлива.

Еще одно проблемное предприятие – ОАО «Могилевхимволокно». Там используются полностью устаревшие технологии. Если лишить его господдержки, то будет ясно, что комбинат работает в убыток. Выход: надо переходить на производство полиэтиленотерфталатов по совершенно новым технологиям. Это требует крупных инвестиций в размере до 450 млн долл. Но энергоёмкость производства этого продукта будет снижена процентов на 30. Это очень существенно, т.к. до половины себестоимости продукта составляет стоимость электроэнергии.

Только такие проекты с новыми технологиями позволяют решать комплекс проблем, включая рост производительности труда, зарплат, снижение потребления ТЭР. Когда мы внедряем новые технологии, строим новые производства, где удельный расход топлива на единицу продукции иногда меньше в десятки раз, – это и есть энергосбережение, это позволяет нам поддерживать приемлемый уровень.

– Какими наиболее яркими примерами повышения эффективности действующего



щих и строительства новых высокоэффективных энергоисточников вы хотели бы поделиться?

– В 2001 г., когда началась моя работа в должности министра энергетики, мы едва позволяли себе ежегодно тратить на обновление основных фондов 40–45 млн долл. Этих денег хватало исключительно на текущий ремонт мощностей. В последние три года ежегодные вложения в обновление основных фондов нашей энергетики составляют около миллиарда долларов. Это позволило снизить процент износа основных фондов с 73 в 2001 году до 47 в 2012 году. Замечу: если износ превышает 50 процентов, такое состояние энергосистемы считается предкритическим. Сейчас оно нормальное.

В качестве наиболее значимых можно отметить реконструкцию блоков ст. № 1, 2 и 4 Лукомльской ГРЭС с увеличением мощности каждого блока на 15 МВт; модернизацию турбоагрегата № 1 на Гродненской

ТЭЦ-2 с увеличением мощности на 10 МВт; реконструкцию I очереди Минской ТЭЦ-3 с вводом в работу парогазовой установки мощностью 230 МВт; установку газотурбинных модулей на Лидской ТЭЦ мощностью 25 МВт; турбодетандерных установок мощностью 2,5 МВт на Лукомльской ГРЭС и 4 МВт на Гомельской ТЭЦ-2; газопоршневых агрегатов на котельной «Жлобин» с преобразованием ее в мини-ТЭЦ мощностью 26 МВт.

Мы строим принципиально важные объекты: пустили Минские ТЭЦ-3, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-5, в прошлом году введена в эксплуатацию Гродненская ГЭС. Новый блок мощностью 400 МВт на Лукомльской ГРЭС будет расходовать 217 г у.т. на выработку одного киловатт-часа электроэнергии. Это позволит использовать для выработки электроэнергии в полтора раза меньше топлива, снизить износ основных фондов до 43 процентов.

Просматривается устойчивая тенденция

к снижению удельного расхода на электроэнергию в Белорусской энергосистеме: с 273,3 г у.т./кВт·ч в 2007 году до 254,6 г у.т./кВт·ч в 2012 году. Счет в этом процессе идет уже не на один-два, а на десятки граммов на выработку одного киловатт-часа электроэнергии. Вопросы энергосбережения отрабатываем и в системе «Белэнерго», и у потребителя, и в целом.

– Насколько перспективно развитие малой энергетики?

– С целью получения наибольшего экономического эффекта (экономии ТЭР и снижения потребления природного газа) при производстве электрической и тепловой энергии в республике необходимо дальнейшее развитие малой энергетики, объекты которой, как и объекты Белорусской энергосистемы, участвуют в точном регулировании электропотребления.

Объекты малой энергетики имеют более низкие топливные затраты (около 160–180 г у.т./кВт·ч) по сравнению с централизованными энергоисточниками Белорусской энергетической системы (включая конденсационные электростанции Лукомльскую и Березовскую ГРЭС с удельным расходом условного топлива на отпуск электроэнергии свыше 300 г у.т./кВт·ч, а в межотопительный период – и высокотратную конденсационную выработку электроэнергии на теплофикационном оборудовании Минской ТЭЦ-4 и Гомельской ТЭЦ-2 с удельным расходом условного топлива на отпуск электроэнергии свыше 250 г у.т./кВт·ч), а, следовательно, меньшую себестоимость вырабатываемой электрической и тепловой энергии.

Например, на Пружанской мини-ТЭЦ и других подобных объектах себестоимость выработки электроэнергии с использованием щепы, торфокрошки, других МВТ ниже, чем при сжигании газа.

Расположение источников малой энергетики в непосредственной близости от потребителя позволяет не только повысить надежность энергоснабжения потребителя, но и на 3–5 процентов снизить потери электроэнергии от конденсационных электростанций при ее передаче в электрических сетях.

Хотя природа не подарила нашей стране особо широких возможностей для строительства гидроэлектростанций, запланировано нарастить их суммарную мощность на 200–250 МВт. И мы это делаем. Успешно доказывает свою эффективность введенная в действие в прошлом году Гродненская ГЭС, строятся станции на Западной Двине, Полоцкая и Витебская. Высокие капитальные затраты при реализации этих проектов компенсируются длительным сроком эксплуатации ГЭС. ►

Если при строительстве ТЭЦ порядка 70 процентов капитальных затрат приходится на оборудование, 30 – на строительство зданий и сооружений, то при строительстве ГЭС на оборудование приходится 16–17 процентов затрат, а более 80 процентов – на создание плотины и ее инфраструктуры. Но надо учитывать, что срок эксплуатации ТЭЦ – 40 лет. А эксплуатация комплекса ГЭС при двух-трехразовой замене оборудования может продлиться 120–150 лет. Таким образом, инвестируя в строительство ГЭС, мы инвестируем в будущее, в благосостояние наших детей и внуков.

Законодательство Республики Беларусь способствует созданию благоприятного инвестиционного климата для развития малой энергетики. В частности, тарифы на энергию, производимую из возобновляемых источников энергии и приобретаемую государственными энергоснабжающими организациями, устанавливаются на уровне тарифов на электрическую энергию для промышленных и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью до 750 кВт·А с применением дифференцированных повышающих коэффициентов. Таким образом мы поддерживаем тех, кто строит малые ГЭС, тепловые станции на МВТ, не боясь нарушить монополию государства в этой сфере. Эти энергоисточники могут быть построены в том числе и иностранными инвесторами, и частными белорусскими субъектами хозяйствования. При этом энергоснабжающие организации обеспечивают гарантированное подключение объектов малой энергетики к сетям Белорусской энергосистемы.

Учитывая изложенное, можно говорить о производстве электроэнергии из возобновляемых источников энергии, как о выгодном бизнесе для инвесторов.

– Какие международные проекты в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности вы бы хотели выделить?

– Крупнейшим таким проектом на сегодняшний день следует считать строительство Белорусской АЭС, поскольку мы ее строим по российскому проекту, по российским технологиям и с использованием российских ресурсов. Четыре года назад на стадии выбора мы успели поработать и с французской Area, и с американским Westinghouse, с японскими и китайскими компаниями. И я должен сказать большое спасибо президенту, правительству России, «Росатому» за возможность реализовать этот проект в рамках долгосрочного льготного кредита, за предоставленные референтные, самые апробированные технологии поколения 3+. Первая атомная станция в Беларуси – это интернациональный проект.

Белорусская АЭС будет стоить порядка 8 млрд долларов, еще 2 млрд будет вложено в развитие Островца. Этот поселок получил статус города, за счет создания новых рабочих мест в инфраструктуре, обеспечивающей ра-



боту АЭС, его население имеет перспективу увеличиться до 30 тыс. человек.

Строительство АЭС, которое идет с notable опережением графика, решает вопросы диверсификации энергоисточников, повышения надежности электроснабжения, снижения себестоимости электроэнергии а значит – вопросы энергобезопасности страны. Снижение себестоимости производства электроэнергии для АЭС имеет не линейную, а обратную зависимость. Если газ и другие углеводородные виды топлива будут дорожать в геометрической прогрессии, то ядерное топливо – незначительно. Так что АЭС нам нужна еще и по соображениям экономичности.

Республиканской программой энергосбережения на 2011–2015 годы в качестве одной из важнейших целей международного сотрудничества в сфере энергосбережения определено привлечение иностранных инвестиций для реализации проектов по повышению энергоэффективности.

В рамках сотрудничества Республики Беларусь со Всемирным банком за последние 10 лет реализованы либо реализуются 5 согла-

шений о займах между Республикой Беларусь и Международным банком реконструкции и развития для проектов в сфере повышения энергоэффективности на общую сумму 242,6 млн долл. США. Средства выделяются на очень выгодных для страны условиях. Это серьезнейшая поддержка, позволяющая стране решать проблемы энергосбережения.

В рамках указанных проектов при проведении реконструкции объектов социальной сферы (школ, детских садов, детских домов, больниц и поликлиник) выполняется целый комплекс мероприятий по энергосбережению и эффективному использованию ТЭР за счет обустройства автоматизированных тепловых узлов с системами учета и регулирования потребления тепловой энергии, энергоэффективными теплообменниками, внедрения энергоэффективных окон и проведения тепловой реабилитации стен зданий, модернизации систем освещения и других мер. В результате достигается не только снижение энергопотребления на этих объектах и их

расходы на оплату потребляемых энерго-ресурсов, но одновременно улучшается тепловой комфорт и качество искусственного освещения в помещениях, что приводит к снижению уровня общих заболеваний у учащихся и заболеваний органов зрения.

Также в рамках указанных проектов выполняется реконструкция объектов энергетики: Гомельской, Могилевской ТЭЦ, котельного цеха №3 Жодинской ТЭЦ в Борисове и других. В данном случае повышение эффективности использования первичных энергоресурсов достигается за счет преобразования котельных в ТЭЦ с одновременным производством тепловой и электрической энергии на энергоисточниках или внедрением более эффективного теплоэнергетического оборудования. При этом повышение энергоэффективности при производстве тепловой и электрической энергии позволяет несколько сдерживать рост тарифов на эти энергоресурсы, отпускаемые населению.

Кроме того, в настоящее время совместно с Всемирным банком готовится к подписанию Соглашение о дополнительном займе к проекту «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь» на сумму 90 млн долл. США (срок: 2013–2017 годы) и прорабатывается возможность предоставления нового займа для реализации проекта «Использование древесной биомассы в энергетике» на сумму около 90 млн долл. США (срок: 2014–2018 годы).

– Насколько успешно в республике реализуется направление по увеличению использования местных ТЭР, развитию возобновляемых источников энергии?

– Местные виды топлива – отходы древесины, лигнин, торф – очень важны. Главой государства поставлена задача обеспечить к 2016 году долю использования местных ТЭР в балансе котельно-печного топлива в объеме не менее 30 процентов.

По итогам 2012 года доля МВТ в КПП составила 25,2 процента при установленном задании 25 процентов.

В целях реализации направления по увеличению использования местных ТЭР разработаны и реализуются несколько государственных и национальных программ.

За 2010 – 2012 годы введено в эксплуатацию 86 энергоисточников суммарной электрической мощностью 8,65 МВт, тепловой – 392,85 МВт, в том числе 6 биогазовых комплексов суммарной электрической мощностью 10,38 МВт. Всего на данный момент в республике действует 10 биогазовых комплексов суммарной электрической мощностью 14,73 МВт.

За 2011 – 2012 годы введено в эксплуатацию 6 гидроэлектростанций суммарной установленной мощностью 17,3 МВт, 8 энергоисточников на МВТ суммарной электрической мощностью 2,4 МВт и тепловой мощ-

ностью 15,59 МВт, 5 ветроустановок суммарной установленной мощностью порядка 2,51 МВт. Всего в республике работает 16 ветроустановок суммарной установленной мощностью порядка 3,44 МВт, 24 гелиоводонагревателя суммарной тепловой мощностью 204,0 кВт и 21 тепловой насос суммарной тепловой мощностью 3,54 МВт.

– Что вы можете сказать о системе экономических и финансовых механизмов, обеспечивающих снижение потребления ТЭР?

– На стимулирование эффективного и рационального использования ТЭР у нас действительно ориентирована целая система экономических и финансовых механизмов.

Так, для выполнения энергосберегающих мероприятий ежегодно предусматривается бюджетное финансирование. При реализации энергоэффективных проектов с привлечением кредитных ресурсов существует возможность погашения части процентной ставки за счет бюджетных источников.

Кроме того, законодательством предусмотрено ряд налоговых льгот, в том числе освобождение от НДС и таможенных пошлин

“Когда мы внедряем новые технологии, строим новые производства, где удельный расход топлива на единицу продукции иногда меньше в десятки раз, — это и есть энергосбережение.”

при ввозе на таможенную территорию республики установок по использованию возобновляемых источников энергии, оборудования, комплектующих и материалов, используемых при реализации инвестиционных проектов.

Как я уже сказал, для стимулирования замещения потребления импортируемых энергоресурсов местными видами топлива устанавливаются стимулирующие тарифы на покупку электроэнергии, произведенной установками по использованию возобновляемых источников энергии.

Созданы условия для функционирования системы мотивации руководителей и работников организаций к проведению работ по энергосбережению. Контракты, заключенные с руководителями организаций, предусматривают зависимость оплаты труда от выполнения целевых показателей по энергосбережению. За хорошие результаты работы по энергосбережению имеется возможность премирования работников коммерческих организаций с использованием на эти цели до 80 процентов суммы полученной экономии ТЭР. По результатам проведения среди организаций и регионов республики ежегодного соревнования за достижение

наилучших показателей по экономии материальных и топливно-энергетических ресурсов имена победителей подлежат занесению на Республиканскую доску Почета.

Поскольку этот год объявлен Годом бережливости, республиканский план мероприятий по его проведению предусматривает разработку дополнительных механизмов экономического стимулирования энерго- и материалосбережения с использованием зарубежного опыта.

– В этом году планируется принять новый Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении». Откроет ли это дополнительные перспективы для реализации государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности?

– Принятый в 1998 году Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» во многом определял направления развития энергосбережения в нашей стране. В его развитие в стране было принято более 30 актов законодательства, регулирующих определенные правоотношения в данной сфере.

Вместе с тем, накопленный значительный опыт и новые подходы к государственному регулированию в сфере энергосбережения обусловили необходимость его совершенствования и наполнения нормами прямого действия. В нем, как и в проекте закона «Об электроэнергетике», заложены многие принципиальные вещи.

Так, например, в проекте нового закона уточнены принципы государственного регулирования в сфере энергосбережения, определены полномочия участвующих в этой деятельности, скорректирован ряд положений о нормировании потребляемых энергоресурсов и проведении энергетических обследований организаций, государственной экспертизы энергетической эффективности, вопросы экономического стимулирования деятельности в сфере энергосбережения и многие другие.

Также при подготовке законопроекта «Об энергосбережении» подробно рассмотрены вопросы энергетического обследования, детализирована система их проведения и конкретизирован механизм применения экономической ответственности в отношении юридических лиц, не обеспечивших выполнение обоснованных требований энергоаудита.

В конечном итоге новый закон должен способствовать решению главных задач: дальнейшему развитию энергосбережения в нашей стране, выведению этой работы на новый, более качественный уровень, достижению показателя энергоемкости ВВП Беларуси на уровне аналогичных значений промышленно развитых стран Европейского союза. ■

Беседовал редактор Дмитрий Станюта

БЕРЕЖЛИВОСТЬ ДОРОЖЕ БОГАТСТВА

В Год бережливости в г. Слуцке Минской области финишировал VI конкурс «Энергомарафон-2012».

Республиканский конкурс проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон» проходит в стране с 2008 г. Он направлен на привлечение внимания общественности к вопросам энергосбережения и энергоэффективности, воспитание культуры энергопотребления. Главная его цель — формирование у обучающихся навыков рационального потребления энергоресурсов и бережного отношения к окружающей среде, а также выявление и распространение передового опыта учреждений образования по организации энергосбережения.

Не повинность, а необходимость

В результате проведения предыдущих конкурсов, прошедших в Витебске, Могилеве, Минске, Гомеле и Гродно, накоплен уникальный опыт педагогической и управленческой деятельности в сфере энергосбережения. Растет число участников, расширяется география конкурса. В ходе «Энергомарафона-2012» было рассмотрено около 1000 проектов: 194 в Витебской и 192 в Минской областях, 167 — в Гродненской, 150 — в Гомельской, 134 — в Могилевской, 88 — в Брестской, 69 — в г. Минске. В финале на звание лучших в семи номинациях претендовали 49 учреждений образования, 90 обучающихся и 7 педагогов.

Гостями конкурса стали школьники и педагоги, а также руководители и специалисты Департамента по энергоэффективности, министерства образования, областных и Минского городского управлений по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов, управлений образования обласполкомов, отделов образования Минского горисполкома и Слуцкого райисполкома, государственных предприятий, общественных организаций, представители иностранных компаний.

Особенным по количеству участников и проектов, а также по числу победителей назвал нынешний «Энергомарафон» заместитель председателя Госстандарта — директор Департамента по энергоэффективности Сергей Семашко:

— Необходимость и важность проведения «Энергомарафона» не вызывает сомнений, — сказал он. — Энергосбережение начинается с наших детей. Модели энергосберегающего поведения закладываются на ранней стадии



Слева направо: Василий Будкевич, Сергей Семашко и Герхард Хесль знакомятся с экспонатами выставки, развернутой в рамках «Энергомарафона»

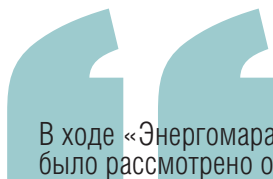
развития. Чтобы человек знал, что это его обязанность, необходимость. Чтобы ему не нужно было задумываться над тем, чтобы вовремя выключить свет или воду. Во-первых, потому что сегодня ресурсы не безграничны, а во-вторых, потому что при сжигании топлива выделяется целый «букет» веществ, загрязняющих окружающую среду. Поэтому очень важно сегодня заниматься подготовкой детей, прививать им знания и умения, развивать их творчество в этой сфере. Если мы заложим в наших детях желание и умение экономить, то оно сохранится в них на всю жизнь. Дети будут учить экономить своих детей. Они должны понимать, что энергосбережение — не повинность, а необходимость.

В будущем они могут стать не только энергоменеджерами, но и руководителями, которые смогут проводить государственную политику в этой сфере. И сами дети отвечают на

усилия взрослых своей заинтересованностью. Доказательством тому служит более чем тысяча работ, рассмотренных жюри. В каждой из них видно желание показать свое видение и что-то улучшить в нашей жизни.

Оценивая уровень проектов, директор департамента отметил, что с каждым годом он становится все выше. «Ведь дети должны быть умнее родителей. Но важнее, чтобы дети думали, и чтобы у них было свое видение. Хотя есть серьезнейшие работы, которые легко и эффективно будет реализовать на практике».

— Ребята готовы продемонстрировать все то лучшее, что индивидуально и в составе команд наработано по энергосбережению — по теме, актуальной не только в Год бережливости, — считает прибывший на конкурс заместитель министра образования Василий Будкевич. — Рачительный хозяин очень бережно относится ко всему, что его окружает. Мы небольшая страна, и с детства воспитываем в детях это качество. Приучать детей к бережливости — задача системы образования. Мы благодарны департаменту по энергоэффективности за то, что он пропагандирует проведение этой работы в школах, дошкольных учреждениях, профессиональной школе. Дети очень хотят участвовать в таких проектах, это им интересно, это приносит большую пользу стране и в настоящем, и в будущем.



В ходе «Энергомарафона-2012» было рассмотрено около 1000 проектов. В финале на звание лучших в семи номинациях претендовали 49 учреждений образования, 90 обучающихся и 7 педагогов.

Наглядно-методическая «копилка» опыта

В дни проведения конкурса работала уникальная республиканская выставка учебно-методических и дидактических материалов по энергосбережению, посвященная Году бережливости.

Каждый регион смог продемонстрировать собственные достижения. Так «копилка» опыта педагогов Витебской области составляет более 1500 разработок — полное методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса по энергосбережению, начиная с дошкольных учреждений. Издано 39 брошюр с методическими материалами (библиотека учителя по энергосбережению), 36 брошюр с материалами областных семинаров, десятки электронных дисков.

Белоозерский профессионально-технический колледж электротехники привез часть экспозиции своего музея под названием «Бережливость — путь к процветанию и независимости Республики Беларусь». Поделки из вторсырья, выполненные школьниками Брестчины, показали посетителям выставки еще одну грань проблемы вторичной переработки ресурсов. Люди подходили к «хозяевам» экспонатов, интересовались, копировали себе некоторые материалы.

Не повторять прошлогодние находки и уйти от стандарта — таков был принцип участия в выставке школ Гомельщины. Были показаны обучающие интерактивные стенды, ставшие частью Гомельского областного музея энергосбережения и его лаборатории. Стенды учат, как правильно подобрать утеплитель

для стен панельного дома, учитывая коэффициент сопротивления теплопередаче и экономический эффект. А если попробовать жать на педали велозерометра, то можно физически ощутить, насколько нелегко выработать киловатт-час электроэнергии. Стенд «Много света за небольшие деньги» позволяет сравнить различные типы ламп, померить люксметром их световой поток. Еще одно приспособление покажет, сколько энергии потребляет тот или иной бытовой прибор, оставленный в пассивном режиме. Были представлены и две уже известные региональные программы «Тестирование энергосбережения» и «Энергокалькулятор», которые «поставлены на вооружение» всех школ области.

Одновременно с конкурсом проходил республиканский семинар «Энергосберегающая деятельность учреждений образования Минской области: опыт, инновации, перспективы». Его целью было обменяться региональным опытом работы по управлению организацией энергосберегающей деятельности учреждений образования. Участники семинара посетили некоторые из них: ясли-сад №4, гимназию №1, профессионально-технический колледж перерабатывающей промышленности, а также Слуцкий сыродельный комбинат, на котором из года в год внедряются значимые энергосберегающие мероприятия. Визиты показали, что Слуцкий район не зря носит гордое звание демонстрационной зоны высокой энергоэффективности. По словам В.А. Будкевича, семинар показал, что есть очень интересные наработки и идеи, конкретные проекты, реализация которых идет в реальном секторе экономики.

На сцене сверкали звезды

Победители и призеры финального республиканского этапа конкурса были определены 29 марта при очной защите проектов. В соревнование вступили лучшие представители областей и столицы, победившие на региональных этапах конкурса. Участники конкурса провели на новой для них сцене Слуцкого Дома культуры серьезные репетиции. В перерыве мы попросили некоторых из них рассказать об особенностях проектов и о том, следуют ли сами авторы принципам энергосбережения в собственной жизни.

Светлана Мищенко, гимназия г. Быхова Могилевской области:

— Наша индивидуальность в том, что в нашем выступлении много вокала, экспрессивных моментов. Агитбригада «Экодом» пытается показать людям, что энергосбережение — это очень важно, и все должны этим заниматься. Это насущная тема не только для нашей гимназии, но и для школ района. В гимназии установлены энергосберегающие лампы. Мы разговариваем с младшими классами, выезжаем с концертами, беседами и другими мероприятиями в деревни, стараемся привлекать молодежь. Конечно, мы не смогли бы подготовить наше выступление без помощи учителей. Естественно, помогает и интернет. Ищем информацию по энергосбережению, разбираем ее. Без полного владения информацией невозможно передать наш послы зрителям. Дома я стараюсь применять полученные знания, но не могу сказать это за всех. ►





Моя мама работает в музыкальной школе, где проводятся похожие мероприятия. Папа работает в милиции, где с этим тоже все очень строго. Поэтому они только «за», понимают меня и поддерживают.

Александр Бельский, Могилевский государственный политехнический колледж:

— В своем проекте «Интерактивный экологический проект «Моя ЕСО квартира» я хочу донести до всех понятие о квартире как об интегральной эффективной форме жизнедеятельности. Экоквартира поможет нам рационально использовать ресурсы, экономить и даже укрепить здоровье. Интерактивная форма моего проекта позволяет любому желающему составить свою виртуальную квартиру, а полученные знания применить, совершенствуя собственное жилье. Строительство экодому в республике только начинается. Возможно, с помощью моего проекта эта идея найдет свое скорейшее воплощение.

К этой теме меня привел мой интерес к экологии, проблеме глобального энергетического кризиса и рационального использования энергии. Думаю, все эти проблемы можно решить, если все человечество выберет экожилье. Это не означает вернуться в пещеры. Обычное жилье можно сделать максимально экологичным и энергоэффективным. Новые окна, рифленые потолки будут сберегать энергию. Энергоэффективные лампы помогут сэкономить до 80% энергии, уходящей на освещение. Информацию собирал в интернете, компоновал ее, анализировал. Планирую развивать проект, дополняя его в дальнейшем.

Наташа Гиро, 8-я гимназия, Минск:

— Готовя выступление агитбригады «Экодом», мы хотели бы отойти от обычного и рассказать об этапах и компонентах строительства теплого дома. Считаю, что мы добрались до самой сути, которая и должна заинтересовать зрителя. Мы старались разобраться в теме сами, но не справились бы без наших учи-

Если мы заложим в наших детях желание и умение экономить, то оно сохранится в них на всю жизнь. Дети будут учить экономить своих детей.

телей. В нашей гимназии делается очень многое. Недавно заменили окна на энергосберегающие, благодаря чему в классах стало теплее. Прошлой весной были утеплены фасады корпусов школы, и сейчас она во-первых выглядит намного современнее, во-вторых в школе стало намного комфортнее. Энергосберегающие светильники дают такое же количество света, но потребляют намного меньше энергии. Дома дела с энергосбережением тоже неплохо: окна утепляем, краны закрываем, собираемся переходить на энергосберегающие лампы.

В завершающий день конкурса действие разворачивалось на сцене Дома культуры в центре Слуцка. Пластичным и зрелищным было выступление почти профессиональной агитбригады «Виват! 12 Ватт!» Слуцкого центра детского творчества. Удачно строили свое выступление с элементами театра и танца гимназисты из г. Глубокое. Без сомнения, все запомнили краткий курс по энергоэффективному строительству, преподанный агитбригадой «Экодом» гимназии №8 г. Минска. Трудно выразить словами задор и динамику, с которой выступали самые маленькие участники агитбригады «Экономы» ГУО «Детский сад – начальная школа № 63 г. Гомеля». Как потом оказалось, ее признали лучшей из лучших. Надо также отдать должное трудолюбию и таланту многократных участников конкурса, учителя начальных классов Мокродубской базовой школы Пинского района В.Н. Гидревич, про-

никновенное выступление которой на белорусском языке в очередной раз тронуло сердца присутствующих своей искренностью и душевностью.

Как судить, когда все талантливы?

Жюри конкурса предстояло определить сильнейших. «Знакомся с проектами, мы учитывали, насколько их авторы увлечены темой и готовы прорабатывать ее разные аспекты», — отметила член жюри, специалист по экопроектам МОО «Экопроект «Партнерство» Наталья Андреевко. А если поднять глаза от баллов и очков, то многие члены жюри отметили сильные, зрелые и содержательные работы, поступившие на конкурс из Гомельской области. Гомельщина, уже можно сказать, по традиции пополняет копилку школьного творчества настоящими жемчужинами. Каждая защита работы представляла собой яркий, зрелищный и увлекательный мини-спектакль с прекрасной режиссурой. Регион может считаться образцом того, как надо учить и учиться энергосбережению. Но не он, а Минская область завоевала в этом году звание лучшей по организации работы учреждений образования в сфере энергосбережения.

— Я впервые на этом республиканском конкурсе и впечатлен тем, как подрастающее поколение смотрит в завтрашний день, подавая в чем-то пример и нам. Вы думаете о будущем своей семьи, дома, своей планеты, нашей любимой республики Беларусь, — сказал, обращаясь к участникам и зрителям, исполнительный директор ассоциации «Возобновляемая энергетика» Владимир Нистюк. — В составе нашей ассоциации — около 60 предприятий, организаций, индивидуальных предпринимателей, которые внедряют в жизнь такие проекты, о которых вы сегодня рассказываете. Не сомневаюсь, что многие из вас поступят в МГЭУ имени Сахарова, который готовит инженеро-

энергомеджеров возобновляемых источников энергии. Ждем вас на наших мероприятиях. Я думаю, мы найдем возможность сблизить ваши душевные устремления, ваши мечты с той практикой, которая сегодня рождается по всей стране. Мы можем гордиться тем, что наша республика на всем постсоветском пространстве находится в авангарде энергосбережения. Нам есть что показать и о чем рассказать. Огромное спасибо школьникам за праздник, а педагогам – за их труд, самоотдачу и творческий подход.

— Конкурс «Энергомарафон» поменял наше сознание, — заметила начальник управления образования Минского облисполкома Галина Казак. — Раньше мы думали, что энергосбережение – это технологический процесс. А сегодня мы понимаем: энергосбережение – это образ жизни каждого человека и нашего общества в целом. Учащимся и педагогам, принявшим участие в этом конкурсе, хочу сказать: вы молодцы! Свои зна-

ния в области энергосбережения несите в массы. Очень хочется, чтобы своими убеждениями вы делились с друзьями, одноклассниками, родителями и соседями.

— Нас очень впечатлили работы, представленные на конкурс, — призналась координатор образовательных проектов Центра экологических решений Наталья Поречина. — Очень сильно порадовали практические центры по энергосбережению. В этом году мы потратили достаточно много времени, чтобы оценить и выбрать самых лучших. Есть центры, которые работают всего пару месяцев. Есть и те, которые существуют многие годы. Поэтому мы руководствовались тем, что практический центр – это место, где каждый может получить практические навыки и знания в области ресурсо- и энергосбережения. Огромное вам спасибо за опыт, накопленный в учебном заведении, за активность, которую проявляют и дети, и педагоги, и родители.

Десятки призов, дипломов и кубков

Победители и призеры конкурса получили медали и кубки, дипломы, грамоты и подарки. С достойным выступлением поздравил «всех участников, всех победителей, всех призеров» В.А. Будкевич:

— На этом конкурсе достойное оценивается достойно, — заметил он со сцены, которую пестрой толпой заполнили юные «агитаторы» в ярких нарядах. — Надеюсь, что эти многочисленные призы вы честно заработали. Горжусь тем, что в сфере образования сегодня здесь, в городе Слуцке, зажглись такие прекрасные звезды и звездочки, которые в дальнейшем будут светить очень ярко! И притом, энергосберегающе.

Организаторами республиканского конкурса являются Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, ▶

Победителями и призерами VI республиканского конкурса проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон-2012» стали:

1. в номинации «Лучший регион (область, г. Минск) республики по организации работы учреждений образования в сфере энергосбережения»

I место — Минская область

II место — Могилевская область

III место — Гродненская область

2. в номинации «Лучшее учреждение образования по созданию системы работы в сфере энергосбережения»

I место — ГУО «Минянская средняя школа» Кобринского района, Брестская область,

II место — ГУО «Гимназия №51 г. Гомеля», Гомельская область,

III место — ГУО «Средняя школа №1 г. Лиды», Гродненская область.

Специальный приз жюри:

ГУО «СШ №31 г. Могилева», Могилевская область,

ГУО «Вилейская гимназия №1 «Логос» Минская область;

3. в номинации «Лучший педагогический работник по организации работы по воспитанию культуры энергосбережения у обучающихся»

I место — Т.Е. Максименко, учитель физики ГУО «Гимназия №1 г. Слуцка», Минская область,

II место — О.Н. Березнева, учитель математики, ГУО «СШ №12 г. Новополоцка», Витебская область,

III место — Е.В. Гончарова, ГУО «СШ №121 г. Минска», г. Минск,

III место — О.Н. Плахотник, учитель начальных классов ГУО «СШ №3, г. Осиповичи», Могилевская область.

Специальный приз жюри — Е.В. Воробей, педагог ГУО «СШ №9 г. Речицы», Гомельская область;

4. в номинации «Лучший проект практических мероприятий по энергосбережению среди обучающихся учреждений образования»

I место — проект «Солнечный кондиционер», Бойко Дарья, Кулик Валерия, Малукова Екатерина, ГУО «СШ №29 г. Гомеля», руководитель Ф.Г. Суглоб,

II место — проект «Белорусская энергетика: школьный опыт. Модернизация системы освещения в теплице ГУО «Гимназия №5 г. Барановичи», Варчик Арина, Людчик Владислав, ГУО «Гимназия №5 г. Барановичи», Брестская область, руководители С.П. Андреева, Е.В. Кайгородова, А.А. Лукьяненко,

III место — проект «Внедрение процессов ферментативной обработки отходов на свиноводческом комплексе «Яжевичи» ОАО «Клецкий комбикормовый завод», Язепчик Анастасия, ГУО «Щепицкая средняя школа Клецкого района», Минская область, руководитель М.И. Плотно,

III место — проект «Виртуальный «Зеленый дом», Коротченков Владислав, Березков Алексей, учащиеся УО «Витебский государственный профессиональный лицей №1 машиностроения им. М.Ф. Шмырева», руководитель В.Г. Добровлянин,

III место — проект «Возможность практического применения альтернативных источников энергии для отопления спортивного зала СШ №3 г.п.Зельва», Доросфей Виктор, УО «Государственная средняя школа №3 г.п. Зельва», Гродненская область, руководитель: В.И. Жамойтин,

III место — проект «Аппаратно-программный комплекс мониторинга расхода электроэнергии», Алимов Кирилл, Федоренко Владислав, Орловский Артур, ГУО «Ордена Трудового Красного Знамени гимназия №50 г. Минска», руководитель А.А. Лисицкий.

Специальный приз жюри: проект «Интерактивный экологический проект «Моя ЕСО квартира», Бельский Александр, УО «Могилевский государственный политехнический колледж», руководитель: А.Н. Пикулина

5. в номинации «Лучший практический центр (музей) по энергосбережению»

I место — ГУО «Средняя школа №40 г. Гомеля»,

II место — УО «Белоозерский профессионально-технический колледж электротехники», Брестская область,

III место — ГУО «Жодинская женская гимназия», Минская область,

III место — ГУО «Средняя школа №35 г. Витебска», Витебская область

6. в номинации «Лучшая творческая работа обучающихся учрежде-

ний образования по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов (видеоролик)»

I место — ГУО «Средняя школа №5 г. Полоцка», Витебская область,

II место — ГУДО «Эколого-биологический центр детей и молодежи Солигорского района», Минская область,

III место — ГУО «Средняя школа №27 г. Гомеля», Гомельская область,

III место — УО «Брестский государственный профессиональный лицей строителей».

Специальный приз жюри: УО «Кричевский государственный профессиональный агролесотехнический колледж», Могилевская область,

ГУО «Средняя школа №34 г. Гродно»

7. «Лучшая творческая работа обучающихся учреждений образования по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов (агитбригада)»

I место — агитбригада «Экономы» ГУО «Детский сад – начальная школа №63 г. Гомеля»,

II место — агитбригада «Экодом» ГУО «Гимназия №8 г. Минска»,

III место — агитбригада ГУО «Слуцкий центр детского творчества», Минская область.

Специальный приз жюри — агитбригада ГУО «Гродненский районный центр творчества детей и молодежи».

Министерство образования Республики Беларусь, облисполкомы, Минский горисполком. Постоянными партнерами конкурса стали представительство Всемирного банка и представительство Siemens в Беларуси, общественные организации «Центр экологических решений», «Экопроект «Партнерство», предприятие «Белинвестэнергосбережение», агентство «АГТ-Беларусь».

В этом году конкурс поддержали ГПО «Белэнерго», ОАО «МЭЦ», ОАО «Борисовский мясокомбинат», ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат», ОАО «Слуцкий хлебозавод», ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат» и другие предприятия г. Слуцка. Информационную поддержку оказывают журнал «Энергоэффективность», «Настаўніцкая газета», другие СМИ.

Раньше мы думали, что энергосбережение — это технологический процесс. А сегодня мы понимаем: энергосбережение — это образ жизни каждого человека и нашего общества в целом.

— Мы поддерживаем «Энергомарафон» как инициативу Департамента по энергоэффективности и министерства образования, направленную на воспитание подрастающего поколения, — отметил глава представительства ООО «Сименс» в Минске Герхард Хесль. — в портфолио Siemens — немало энергоэффективных технологий, позволяющих спо-

собствовать реализации принципов устойчивого развития и проводить «зеленую» политику в отношении окружающей среды. Всегда важно напомнить зрелому поколению и четко объяснить поколению молодому: ресурсы планеты не безграничны, каждый должен их беречь и быть ответственным за состояние окружающей среды и экономики перед потомками.

«Бережливость дороже богатства» — эта пословица продолжает давать название все новым проектам участников «Энергомарафона». Конкурс проходит в рамках реализации мероприятий Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. №3 «Экономия и бережливость — главные факторы экономической безопасности государства». ■

Дмитрий Станюта, Жанна Зенькевич

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

SIEMENS

Наиболее эффективным способом борьбы с последствиями изменения климата являются передовые энергосберегающие технологии. Существующие решения Siemens помогают повысить энергоэффективность и рациональность использования ресурсов, а также сократить выбросы парниковых газов.

На электростанциях комбинированного цикла горячие отработанные газы из газовой турбины не выбрасываются в окружающую среду, а используются для генерации пара для паровой турбины, что существенно повышает общую энергоэффективность электростанции. Электростанции комбинированного цикла компании Siemens являются одними из наиболее экологически безопасных электростанций на ископаемом топливе в мире и имеют рекордный КПД — более 60%. Примером передового проекта, реализованного компанией Siemens в Беларуси, является газотурбинная электростанция на одном из крупнейших химических предприятий страны ОАО «Гродно Азот». В зону ответственности компании Siemens входила разработка базового проекта электростанции, изготовление и поставка оборудования, шефмонтаж, пусконаладка и сопровождение строительства ГТЭС на всех этапах, а также обучение персонала и ввод станции в эксплуатацию. Собственная когенерационная электростанция, поставленная Siemens, позволила увеличить надежность энергоснабжения основного производственного процесса и снизить себестоимость выпускаемой продукции.

Наряду с эффективными технологиями генерации и распределения всех видов энергии, не менее важным остается вопрос рационального использования энергии. Согласно современным исследованиям, доминирующая доля потребляемой энергии приходится на здания и сооружения. В течение многих лет Siemens активно занимается защитой окружающей среды и повышением эффективности использования энергоресурсов в зданиях. Результатом являются инновационные решения и продукты,

которые представляет сектор «Инфраструктура городов» компании Siemens — от надежных и экономичных клапанов и приводов Acvatix, высокоточных датчиков Symaro до универсальных контроллеров серии Synco. Все это оборудование с легкостью может быть интегрировано в единый программно-аппаратный комплекс автоматизации здания Desigo, что позволяет клиентам Siemens минимизировать воздействие на окружающую среду одновременно с ощутимым экономическим эффектом от снижения энергопотребления, при высочайшем уровне комфорта.

Энергоэффективность и энергосбережение остаются одними из самых приоритетных условий технологического развития Беларуси. Обладая широким спектром энергосберегающих технологий, Siemens предлагает экологичные продукты и решения для всех отраслей. Стратегия компании основана на принципах устойчивого развития. Уникальные промышленные технологии, инновационные решения для энергетики и транспорта, а также энергосберегающие технологии для зданий являются ключевыми элементами экологического портфеля Siemens в Республике Беларусь. ■





А.Н. Минько,
заместитель начальника Гродненского областного управления
по надзору за рациональным использованием ТЭР

САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ ЗОНЕ — ЭНЕРГИЮ СОЛНЦА

27 марта 2013 года на базе Озерской государственной санаторной школы-интерната Гродненского района состоялся семинар «Базовые элементы, перспективы и возможности формирования в Гродненской области тематического кластера «Устойчивое развитие» на базе реализации инициатив по линии тематического направления «Энергоэффективность и возобновляемые источники энергии».

В семинаре приняли участие представители местной исполнительной власти, управления образования Гродненского облисполкома, других учреждений образования, Гродненского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов, а также общественных некоммерческих организаций.

Энергосбережение с каждым годом становится все более актуальной проблемой. Ограниченность невозобновляемых энергетических ресурсов, высокая стоимость энергии, негативное антропогенное воздействие на окружающую среду — все эти факторы обуславливают необходимость использования возобновляемых источников энергии, в частности, безграничной и легкодоступной энергии солнца.

Основной задачей семинара явилось обсуждение круга вопросов по снижению техногенного воздействия на природу санаторно-курортной зоны «Поречье-Озеры» через реализацию энергосберегающих мероприятий, направленных на снижение потребления ископаемых энергоресурсов и вовлечения в топливный баланс возобновляемых источников энергии. Участники семинара внесли конкретные предложения по активизации работ в данном направлении. Были рассмотрены практические аспекты реализации энергосберегающих мероприятий. Директор Озерской государственной санаторной школы-интерната Гродненского района Г.И. Морозик проинформировала присутствующих о проведенной работе по модернизации системы теплоснабжения школы и достигнутых результатах.



Гелиоводонагреватель в Озерской государственной санаторной школе-интернате

В рамках семинара состоялся торжественный пуск смонтированной гелиоводонагревательной установки мощностью 58 кВт, предназначенной для целей горячего водоснабжения. Как отметил в своем выступлении заместитель начальника управления образования Гродненского облисполкома И.С. Урбанович, ввод в эксплуатацию в Озерской государственной санаторной школе-интернате гелиоводонагревателя положил начало совершенно новому направлению энергосбережения в учреждениях системы образования Гродненской области. Главный инженер подрядной организации РУП «Гродноэнергосбережение» Г.В. Богданович сообщил присутствующим, что данная установка была смонтирована 3 марта и включена в работу в режиме наладки. За период с 3 по 26 марта при преобладающих отрицательных температурах наружного воздуха гелиоводонагревателем выработано

В тему

На начало 2013 г. в Гродненской области эксплуатировалось 9 гелиоводонагревателей. Такие установки были внедрены в ГУКПП «Гродноводоканал», ОАО «Табачная фабрика «Неман», областном управлении МЧС, ОАО «Гродноблавтотранс», санатории «Озерный», ОАО «Гродненский мясокомбинат». За период 2011—2012 гг. фактическая экономия в результате их использования составила 132 т у.т.

порядка 1 Гкал тепловой энергии. Гелиоводонагреватель последовательно включен в действующую систему ГВС, что позволило в указанный период времени догревать исходную воду, подаваемую на нужды ГВС, с начальных +8°C до +26°C. Установка предназначена для круглогодичного использования. Ожидается, что она обеспечит потребность школы-интерната в горячей воде в период с мая по сентябрь полностью, а в остальное время года — частично в зависимости от количества ясных солнечных дней.

Полученный опыт эксплуатации солнечных нагревателей наглядно свидетельствует об экономической и экологической целесообразности их самого широкого применения. Программой энергосбережения Гродненской области 2013 г. предусмотрено внедрение 8 гелиоводонагревателей, в т.ч. 5 — в учреждениях системы здравоохранения и 3 — в учреждениях образования. ■

ВНЕДРЕНИЕ МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Появление восьми мини-ГЭС в Брестской области предусмотрено Государственной программой строительства в 2011—2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь.

В 2015 году планируется ввод в эксплуатацию мини-ГЭС «Старохово» мощностью 0,96 МВт и ГЭС «Качановичи» РУЭСП «Днепро-Бугский водный путь» мощностью 0,6 МВт. В результате ввода в эксплуатацию этих объектов суммарная мощность мини-ГЭС в Брестской области составит 2,84 МВт и превысит запланированный ранее уровень.

В 2009 году на территории Брестской области эксплуатировались пять мини-ГЭС установленной мощностью 890 кВт, в том числе:

- 3 мини-ГЭС, принадлежащих Брестскому РУПЭ «Брестэнерго»: МГЭС «Паперня», эксплуатируется с 2005 года, установленная мощность 0,2 МВт; МГЭС «Лоховинская» («Гать»), эксплуатируется с 2005 года, установленная мощность 0,09 МВт; МГЭС «Щара», эксплуатируется с 2007 года, установленная мощность 0,2 МВт;

- 2 мини-ГЭС, принадлежащих РУЭСП «Днепро-Бугский водный путь»: МГЭС «Дубой», эксплуатируется с 2008 года, установленная мощность 0,3 МВт; МГЭС «Кобрин», эксплуатируется с 2009 года, установленная мощность 0,1 МВт.

В 2010 году МГЭС области выработали 1659,6 тыс. кВт·ч электроэнергии, что на 28% превысило уровень предыдущего года.

В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17.12.2010 №1838 «Об утверждении Государственной программы строительства в 2011–2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь», в Брестской области было запланировано до 2015 года ввести в эксплуатацию восемь мини-ГЭС суммарной мощностью 2,2 МВт.

В 2011 году была введена в эксплуатацию МГЭС «Залузье» мощностью 0,18 МВт, а в 2012 году – МГЭС «Новосады» мощностью



Установленная мощность мини-ГЭС «Дубой» составляет 330 кВт

0,19 МВт, находящиеся на балансе РУЭСП «Днепро-Бугский водный путь». Установленная мощность мини-ГЭС в области достигла 0,96 МВт.

Увеличение выработки электроэнергии МГЭС области за 2011 год составило 27,3%. За 2012 год всеми МГЭС в области было выработано 3197,6 тыс. кВт·ч электроэнергии, что означало годовой прирост 28,6%. По сравнению с 2009 годом выработка электроэнергии МГЭС увеличилась в 2,7 раза.

Суммарная выработка МГЭС области на протяжении 2010–2012 годов составила 7138,5 тыс. кВт·ч электрической энергии, а за период с 2009 года – 8,3 млн кВт·ч, что составило около 0,1% от общего потребления электроэнергии народным хозяйством области.

На 1 января 2013 года в Брестской области построено семь мини-ГЭС с установленной мощностью 1,28 МВт. ■

Брестское областное управление по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов

ГОМЕЛЬ: БОЛЕЕ 330 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Более 330 энергосберегающих мероприятий планируют внедрить в Год бережливости на предприятиях и в организациях Гомеля. Это предусмотрено городской программой по энергосбережению на 2013 год.

В соответствии с программой предусмотрена модернизация крупнейших производств. В филиале «Новобелицкий комбинат хлебопродуктов» ведется реконструкция котельной с установкой парового котла, работающего на отходах овсяной лузги. Ввод его в эксплуатацию позволит экономить до 327 т у.т. в год. Энергосберегающие проекты реализуют «Гомельдрев» (ввод

новой котельной), «Гомельстекло» (модернизация линии по промпереработке стекла), Гомельский химзавод, Гомельский вагоноремонтный завод и другие предприятия.

Энергосберегающие мероприятия направлены на совершенствование системы организации производства за счет оптимизации затрат, внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий и техники, на обеспечение максимально эффективного и рационального использования природных, материальных и трудовых ресурсов, соблюдение гражданами принципов экономии и бережливости, воспитания у них хозяйственности. На реа-

В тему

В 2012 году показатель по энергосбережению в Гомеле на уровне прогнозного задания составил минус 5,5%. На 2013 год задание по этому показателю доведено в размере минус 7% (в первом квартале – минус 2%, первом полугодии – минус 3%, за девять месяцев – минус 5%).

лизацию мероприятий запланировано затратить 274,3 млрд рублей. Экономия топливно-энергетических ресурсов за год с учетом внедренных в 2012 году энергосберегающих мероприятий составит 48 тыс. т у.т. ■



А.Ф. Лашковский,
начальник инспекционно-энергетического
отдела Витебского областного
управления по надзору за рациональ-
ным использованием ТЭР

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОГО НАСОСА В ВИТЕБСКОМ ОТДЕЛЕНИИ БЕЛОРУСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Специалисты инспекционно-энергетического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР провели анализ эксплуатации теплового насоса, установленного на ст. Адамово Витебского отделения Белорусской железной дороги.

В здании ст. Адамово расположено технологическое оборудование, комната отдыха, тепловой пункт. Основным источником тепла теплового насоса NIBE F1145-12EXR является тепло грунта или воды. В период обследования температура наружного воздуха была равна $-3,3^{\circ}\text{C}$, температура теплоносителя составляла в подающем трубопроводе $40,5^{\circ}\text{C}$, в обратном – 31°C , температура внутри помещения была зафиксирована на уровне $20,2^{\circ}\text{C}$. С 15 октября 2012 г. по март 2013 г. грунтовый тепловой насос выработал 11,9 Гкал тепловой энергии, потребив при этом 3637 кВт·ч электроэнергии. По результатам анализа работы теплового насоса, его коэффициент преобразования составил 3,8, что является довольно хорошим показателем. Проект по установке теплового насоса на ст. Адамово был разработан проектной группой УП Витебского отделения белорусской железной дороги.



Тепловой насос
NIBE F1145-12EXR,
установленный
в тепловом пункте
ст. Адамово

О тепловых насосах как о перспективных и технологичных возобновляемых источниках энергии сказано и написано много, но внедрение этого оборудования в Витебской области идет сравнительно медленно. Основными сдерживающими факторами остаются недоверие потребителей к данной технологии; инертность проектных организаций; высокая стоимость оборудования и строительно-монтажных работ для тепловых насосов по сравнению с традиционными системами теплоснабжения. ■



Интерфейс теплового насоса

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ЭЛЕКТРОРЕМОНТНОЕ
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ВОЛЬНА»



ВОЛЬНА

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

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

Т./ф.: (017) **510 95 92, 510 95 88**

510 95 55, 510 95 85

Ремонт и техническое обслуживание

• ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ • ГЕНЕРАТОРОВ

• ТРАНСФОРМАТОРОВ СИЛОВЫХ И СВАРОЧНЫХ

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

Разработка и изготовление

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

ISO 9001:2008

Промышленная автоматизация

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

Широкий ассортимент преобразователей частоты на складе в Минске!

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**



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СВЕТОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ

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

В последние годы идет стремительное совершенствование наружных источников света. При этом расширяются требования, предъявляемые к современным установкам функционального освещения. Эти требования выходят за рамки утилитарности (обеспечение необходимых условий видения) и все в большей степени акцентируются на вопросах энергоэффективности, экономической эффективности, экологичности и эстетичности освещения.



Приведу некоторые примеры применения отдельных решений в области энергоэффективного наружного и архитектурного освещения в Минске.

Освещение города Минска представлено множеством установок наружного освещения дорог и улиц всех классов, пешеходных пространств, надземных и подземных пешеходных переходов, парковых и лесопарковых зон.

Система САКУ СНО

Реальным способом экономии является четкое соблюдение графика работы наружного освещения. Такую задачу на сегодняшний день решает система автоматического контроля и управления сетями наружного освещения (САКУ СНО).

«Мингорсвет» эксплуатирует 1600 пунктов питания наружного и архитектурного освещения, из них более 400 оборудованы современными средствами управления и контроля. Развивается система автоматического учета электроэнергии.

В соответствии с решением Мингорисполкома наше предприятие совместно с РУП «Белэлектромонтажналадка» за последние несколько лет проделало целенаправленную, масштабную работу по созданию современной централизованной системы дистанционного контроля и управления освещением города, от

разработки концептуальных решений до их реализации. На сегодняшний день свыше 400 пунктов электропитания оборудованы современными средствами управления.

Экономический эффект от использования САКУ СНО достигается за счет следующих факторов:

- централизованное управление и контроль технического состояния системы (сокращение эксплуатационных затрат и сокращение численности обслуживающего персонала);

- возможность оперативного изменения режимов работы пунктов электропитания с полным контролем их состояния;

- возможность независимого управления отдельным пунктом электропитания;

- обеспечение автоматического учета потребленной электроэнергии.

С прошлого года мы активно внедряем эту систему и в области архитектурного освещения с применением телефонной и радиотелефонной связи.

Регулирование мощности

Еще недавно говорилось, что вопросы снижения мощности не так актуальны, как, например, замена устаревшего оборудования или создание новых установок на плохо освещенных территориях. При этом надо учитывать, что Минск живет насыщенной ночной жизнью, количество автомашин на магистралях и их скоростной режим в ночные часы достигают значительных величин. Дворовые территории также нуждаются в существенном освещении, позволяющем обеспечить комфорт и безопасность жителей. Поэтому необходимо определить зоны, где регулирование допустимо. Следует правильно определить способ регулирования – групповое или индивидуальное, имея в виду управление работой светильников.

В любом случае применение систем «умного» наружного освещения – это лишь вопрос времени. Понятие «умного» наружного освещения подразумевает, что режимы наружного освещения будут меняться в зависимости

от изменения заданных параметров, например, внешней освещенности, плотности транспортного потока или пешеходов и др.

Одно из направлений в области энергосбережения — использование специальных регуляторов-стабилизаторов для питания наружного освещения (блоков регулирования мощности, БРМ). Помимо регулирования это устройство позволяет выровнять напряжение питания, создать оптимальный режим для работы ламп и продлить их срок службы на 15—20%. Регулирование происходит извне: по команде из диспетчерской. Но использование данных блоков требует индивидуального подхода к каждому отдельному участку сети в силу того, что большинство существующих линий построены давно и имеют значительную протяженность. В ряде случаев на конце линии происходит снижение питающего напряжения до уровня, когда лампы могут погаснуть. Регулирование возможно в пределах не более 5—7%, что значительно увеличивает срок окупаемости такой системы.

Замена светильников

Реальную экономию электроэнергии дает замена устаревших светильников с лампами ДРЛ на светильники с высокоэнергоэффективными натриевыми лампами высокого давления. Так, замена светильника с лампой ДРЛ 400 Вт (световой поток 22 клм) на светильник аналогичного назначения с лампой ДНАТ 250 Вт (световой поток 27 клм) позволяет снизить расход электроэнергии на 580 кВт·ч в год и повысить уровень освещения на 22%. Соответственно, замена светильника с лампой ДРЛ 250 Вт (световой поток 12,5 клм) на светильник с лампой ДНАТ 150 Вт (14,5 клм) дает годовое снижение расхода электроэнергии почти 400 кВт·ч. Поэтому натриевые лампы как источники света все шире применяются для экономичного наружного освещения.

Отключение

Значительную экономию электроэнергии дает введение так называемого режима «ночной фазы». При работе такой системы управления предусматривается два режима работы линий освещения — вечерний и ночной. При вечернем режиме включены все светильники, а при ночном, когда интенсивность дорожного движения существенно снижается, — часть светильников отключается за счет отключения одной фазы в каждой из отходящих от шкафа управления линий освещения.

Необходимо отметить, что данные отключения находятся в рамках существующих нормативных правовых актов. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение» допускает возможность снижения уровня наружного освещения городских улиц путем отключения не более 50% светильников, что ни в коей мере не снижает уста-

Наружное и архитектурное освещение Минска

Более ста лет назад муниципалитет Минска принял решение установить на улицах города первую сотню ламп электрического освещения. В настоящее время в столице:

количество светоточек — 126 222 шт., в том числе:
наружного освещения (НО) — 94 918 шт.,
архитектурного освещения (АО) — 31 304 шт.

Количество опор — 54 669 шт., из них:

металлических — 26 037 шт.,
железобетонных — 28 632 шт.
Длина сетей — 3 741,9 км, из них:
кабельная линия — 3 049,0 км,
воздушная линия — 692,9 км.
Установленная мощность оборудования — 16 813 кВт, из них:
НО — 13 922 кВт,
АО — 2 891 кВт,

прирост по отношению к 2011 году — 434 кВт.

В установках городского освещения в большей степени в качестве источников света применяются газоразрядные натриевые лампы, доля которых составляет порядка 70% (металлогалогенные — 16%, компактные люминесцентные лампы — 10%, другие, включая ртутные ДРЛ — 4%).

новленный уровень освещенности проезжей части дорог.

Но такой способ экономии имеет значительный недостаток — он приводит к повышению контрастности освещения и, как следствие — к зрительному утомлению и снижению безопасности движения.

На внутриквартальных территориях, рекреативных, транспортных развязках, останочных пунктах маршрутных транспортных средств, пешеходных переходах отключение освещения в ночное время не производится.

«Мингорсвет» ежегодно производит замену более 1000 светильников: ДРЛ на ДНАТ, ДНАЗ, ДНАТ на КЛЛ.

Использование ЭПРА, УПРУ

Использование в системе наружного освещения ЭПРА и УПРУ позволяет продлить срок эксплуатации ламп, экономить электроэнергию. Происходит улучшение качества и действующего уровня освещения, появляется возможность программирования, регулирования и управления световым потоком ламп.

Дальнейшее развитие этого направления может дать возможность автоматического управления потребляемой мощностью, яркостью свечения ламп, адресного управления светильниками, проведения диагностики состояния каждого светильника с привязкой к месту его расположения.

Светодиодные светильники

На данный момент все больше разговоров ведется об использовании светодиодных светильников в наружном освещении. Но не стоит забывать об их значительных недостатках, не дающих возможность их широкого применения:

завышенный паспортный срок службы 100 тыс. часов (при использовании в светильнике импульсных блоков питания, конденсаторов со значительно меньшим ресурсом);

неравномерность распределения яркости по дорожному покрытию;

низкая надежность драйверов светильников (блоков питания светодиодных модулей), неустойчивость их к перепадам напряжения.

Что касается повышения энергоэффективности установок наружного освещения, должна существовать определенная грань, за которой решения, направленные на достижение показателей энергоэффективности, не должны приниматься в ущерб качеству освещения.

Конечно, применение светодиодных светильников — это возможная ближайшая перспектива развития освещения, что подтверждается достижением световой отдачи белых светодиодов не ниже, чем у натриевых ламп, и появлением большого разнообразия светильников. В то же время не часто можно встретить полное технико-экономическое обоснование, позволяющее определить затраты на их дальнейшую эксплуатацию с учетом снижения светового потока в процессе работы, а также затраты, связанные с заменой светильника или светодиодов в светильнике по истечении полезного срока службы.

Не секрет, что стоимость светодиодных светильников еще существенно выше, чем у светильников с ДНАТ, что приводит к чрезмерно медленной окупаемости первых. Однако они находят широкое применение в архитектурной подсветке.

В соответствии с поручением Мингорисполкома предприятие «Мингорсвет» занялось выпуском прожекторов со светодиодами для архитектурной подсветки фасадов зданий и других объектов города. В 2013 году будет изготовлено 1000 прожекторов. На сегодняшний день стоимость одного прожектора составляет 1,5 млн рублей. ■

Ю.В. Трофимов,
к.т.н., директор



С.И. Лишик,
к.т.н., ученый секретарь



ГП «Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий НАН Беларуси»

СВЕТОДИОДЫ: ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ

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

Согласно экспертным оценкам, на освещение в масштабах страны затрачивается приблизительно 18% всей потребляемой электроэнергии. Для Республики Беларусь это означает, что в свет ежегодно «превращается» около 7 млрд кВт·ч, или приблизительно 700 млн долл. США (при тарифе на электроэнергию 0,1 долл. США/кВт·ч).

Полученная сумма сравнима, например, с объемом импорта электроэнергии в Беларусь в 2012 году (7,9 млрд кВт·ч). Если принять, что при сжигании топлива для производства 1 кВт·ч электроэнергии выделяется 0,67 кг CO₂, то с целью электроосвещения нашей страны выбрасывается в атмосферу около 4,7 млн тонн углекислого газа, что наносит вред окружающей среде и здоровью нации. Затраты на приобретение электроэнергии на освещение настолько велики, что задача их оптимизации и сокращения становится государственным приоритетом.

С этой целью необходимо в первую очередь определить причины, по которым страна несет такие затраты. Основная причина – недостаточный уровень использования энергоэффективного осветительного оборудования в экономике Республики Беларусь, применение недолговечных или экологически небезопасных источников света: ламп накаливания (световая эффективность 10–20 лм/Вт, срок службы <2000 часов), люминесцентных ламп (световая эффективность <80 лм/Вт, срок службы 15000 часов) и газоразрядных источников света (световая

На освещение МКАД (5500 шт. светильников) ежегодно затрачивается около 1 млн долл. США.

эффективность <145 лм/Вт при 30-процентном ее снижении в течение первой 1000 часов работы; срок службы 20000 часов).

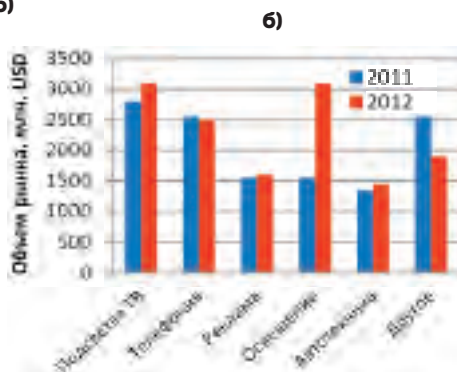
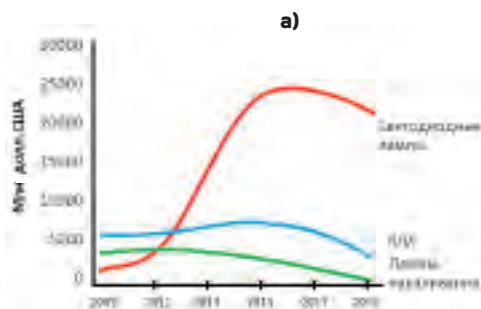
Альтернативой вышеуказанным лампам и светильникам на их основе являются полупроводниковые светодиодные источники света. В настоящее время световая эффективность некоторых коммерчески доступных светодиодов достигает 160 лм/Вт, а срок службы – 50000 часов. При этом в отличие от традиционных источников света, светодиодная технология постоянно совершенствуется: подсчитано, что теоретический предел световой эффективности для светодиодов составляет около 280 лм/Вт. Также светодиоды экологически безопасны (не содержат ртути), виброустойчивы, легко

управляемы, имеют низкое напряжение питания (электробезопасны) и т.п.

Благодаря вышеописанным преимуществам в мире наметилась тенденция постепенного перехода от осветительных приборов на основе традиционных источников света к использованию светодиодной техники. На рис.1 приведены зависимости, демонстрирующие тенденции развития мирового рынка светотехники. Из рис. 1а следует, что стоимостная емкость рынка ламп накаливания и компактных люминесцентных ламп (КЛЛ) с течением времени будет уменьшаться, а емкость рынка светодиодной – напротив, будет возрастать и достигнет максимума приблизительно в 2016 году. Столь стремительный рост связан с насыщением рынка светодиодной продукцией. После 2016 года прогнозируется незначительный спад стоимостного объема рынка светодиодных ламп, что с одной стороны объясняется уменьшением средних цен на светодиодную продукцию, а с другой – уменьшением спроса в связи с насыщением рынка продукцией, имеющей большой срок службы. Следует отметить, что основным драйвером роста, по мнению ведущих аналитиков, станет светодиодное освещение: например, в 2012 году по сравнению с 2011 годом данный сегмент светодиодного освещения вырос (рис. 1б) приблизительно в 2 раза [2].

С целью стимулирования и ускорения внедрения светодиодной техники в некоторых странах введены законодательные запреты на применение традиционных источников света. Так в России с 1 января 2011 года не допускается продажа электрических ламп накаливания мощностью 100 Вт и более, запрещено размещение заказов на поставку ламп накаливания любой мощности для государственных и муниципальных нужд [3], планируется также введение запрета на электролампы мощностью 75 Вт и более. В Казахстане запрет на лампы накаливания мощностью более 75 Вт введен в 2013 году, а на лампы мощностью более 25 Вт – с 2014 года [4].

Рис. 1. Тенденции развития рынка светотехники (а) и сегменты рынка светодиодной продукции (б)



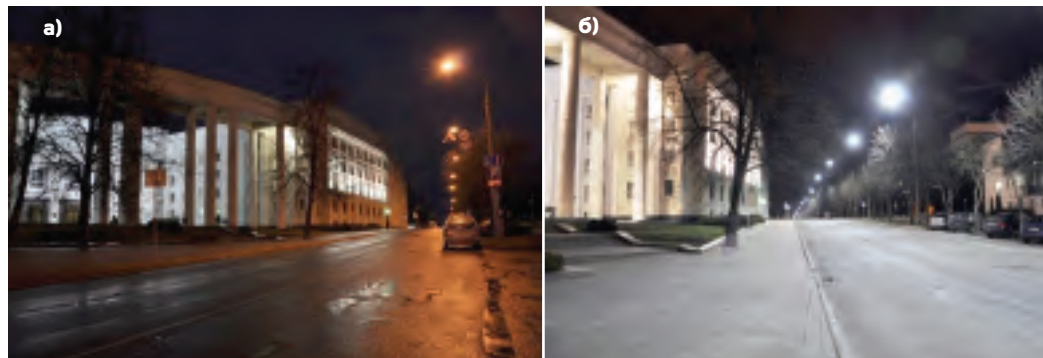
В Евросоюзе с 2009 года введен запрет на матированные лампы накаливания любой мощности: вместо них рекомендовано использовать энергосберегающие лампы класса А. Отказ от ламп накаливания с прозрачной колбой в ЕС происходил поэтапно: вначале в 2009 году был введен запрет на лампы мощностью свыше 100 Вт, затем в 2010 году – свыше 75 Вт, в 2011 году – свыше 60 Вт, а с 2012 года были запрещены лампы накаливания любой мощности [5]. Также введены ограничения на люминесцентные лампы, световая эффективность которых меньше определенных законом величин. Следует отметить, что предвидя сокращение европейского рынка, производители традиционных источников света начали постепенное сворачивание собственных производств на территории ЕС и их перенос в развивающиеся страны Юго-Восточной Азии.

В Республике Беларусь подобных законодательных ограничений пока еще нет. С одной стороны это хорошо, так как в стране имеется собственное ламповое производство, которое необходимо сохранить и загрузить заказами, а светодиодная техника все еще является дорогостоящей. С другой стороны сохранение статус-кво ведет к энергозатратности и технологическому отставанию экономики Республики Беларусь. Кроме того, рано или поздно произойдет выравнивание (гармонизация) законодательства в Беларуси и ЕС, как это мы наблюдаем в настоящее время по другим направлениям (например, строительство). Поэтому развивать и внедрять светодиодные технологии необходимо уже сейчас.

У нас в стране производством светодиодной техники занимаются десятки государственных и частных предприятий, существуют также торговые компании, реализующие импортную продукцию в основном китайского или российского производства.

Государственное предприятие «ЦСОР НАН Беларуси» — это стопроцентно белорусский разработчик и производитель светодиодной техники различного назначения. Предприятие имеет давнюю историю. Вот лишь несколько фактов: 1977 г. – разработаны оптоэлектронные преобразователи, в которых применялись светодиоды; 1999 г. – светодиодные лампы типа MR-16 (впервые в СНГ); 2001 г. – светодиодные прожекторы с управлением по протоколу DMX512; 2004 г. – один из первых в мире осветительных приборов для наружного освещения; реализованы проекты на 100% светодиодного освещения VIP-салонов самолетов и вагонов поездов; 2011 г. – создано производство светодиодной техники: светодиодные уличные светильники, светильники для жилищно-коммунального хозяйства и др.

Рис. 2. Проекты, реализованные ГП «ЦСОР НАН Беларуси» в 2012–2013 гг.: освещение ул. Академическая (а) до и (б) после установки светодиодных светильников



В 2011 г. в мире эксплуатировалось свыше 6 млн светодиодных уличных светильников.

Остановимся вкратце на некоторых проектах, выполненных государственным предприятием «ЦСОР НАН Беларуси» в 2011–2013 гг.

1. Светодиодное освещение ул. Академическая (г. Минск). Монтаж светильников осуществлялся УП «Мингорсвет». Торжественный ввод в эксплуатацию светодиодного освещения улицы Академическая состоялся 5 апреля 2012 года, в присутствии господина Арьян де Йонгсте, генерального директора компании Philips в России и СНГ. Энергоэффективные светодиодные уличные светильники были разработаны ГП «ЦСОР НАН Беларуси» с привлечением экспертизы компании Philips, мирового лидера в области светотехники. Всего использовано 26 светодиодных уличных светильников «Феникс». Из сравнения фотографий, представленных на рис. 2а и 2б, заметно как существенно улучшилось освещение улицы;

2. Внедрение энергосберегающей светодиодной техники в ОАО «Белшина». Для освещения производственных цехов и помещений взамен светильников мощностью 250 Вт на основе ламп типа ДРЛ использованы светодиодные уличные светильники

ДКУ01-48х2 мощностью 82 Вт. Для освещения коридоров, проходов и т.п. применены светильники ДПО03. Освещение эксплуатируется 24 часа в сутки. Экономия электроэнергии составляет 70%. Расчетный срок окупаемости 2,5 года.

3. Освещение сквера между зданиями Президиума НАН Беларуси и Институтом физики НАН Беларуси светодиодными светильниками торшерного типа. Светильник имеет в два раза более низкое энергопотребление (35 Вт против 77 Вт для ДНАТ лампы), в пять раз больший срок службы. Кроме того светодиодные светильники экологически безопасны благодаря отсутствию паров ртути. Расчетный срок окупаемости данного проекта 4 года. Также светодиодные модули для светильников торшерного типа были внедрены для садово-паркового освещения в г. Гродно.

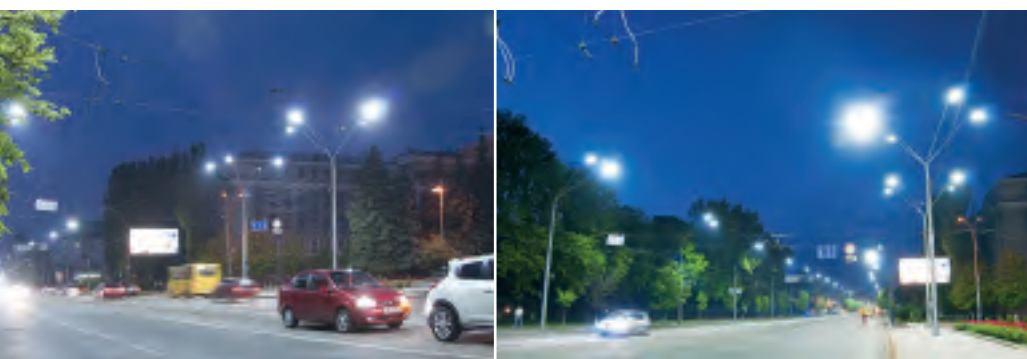
4. Освещение крытого перрона железнодорожной станции в г. Ждановичи (рис. 3а) и открытого перрона станции Беларусь в г. Заславль (рис. 3б). Преимуществом светодиодного освещения, которое хорошо видно на рис. 3б, стало отсутствие слепящего эффекта по отношению к машинам железнодорожного транспорта.

Важным направлением деятельности предприятия является экспорт светодиодной продукции. В 2011–2012 гг. экспортные поставки осуществлялись в Россию, Украину, Казахстан, Азербайджан Германию и другие страны.

Рис. 3. Светодиодное освещение крытого перрона железнодорожной станции в г. Ждановичи (а) и открытого перрона станции Беларусь в г. Заславль (вид из кабины машиниста) (б)



Рис. 4. Проект, реализованный ГП «ЦСОН НАН Беларуси» за рубежом: светодиодное освещение Воздухофлотского проспекта в г. Киеве



В Украине совместно с ООО «Ектапром» реализован проект светодиодного освещения Воздухофлотского проспекта в г. Киев, который соединяет центр города с аэропортом (рис. 4). Отгружено свыше 1000 комплектов светодиодных уличных светильников.

В Азербайджане совместно с Национальной академией авиации Азербайджана реализованы проекты светодиодного освещения территории вокзала и зала ожидания железнодорожного вокзала в городе Гянджа. Здесь уместно отметить, что, как правило, на первом этапе специалистами нашего предприятия выполняется светотехнический проект, который позволяет определить количество и мощность светодиодного оборудования, необходимого для обеспечения нормируемых показателей освещенности при заданных исходных параметрах: высота и угол установки, шаг между опорами и др.

Рассмотрим вкратце проблемные вопросы, препятствующие развитию и внедрению светодиодной техники в Беларуси и других странах СНГ.

В первую очередь необходимо отметить, что в составе Государственного предприятия «ЦСОН НАН Беларуси» имеется испытательная лаборатория, оснащенная по последнему слову техники и позволяющая производить весь комплекс измерений характеристик светодиодов, светодиодных модулей и светильников. В 2012 году испытательная лаборатория прошла аккредитацию в системе Государства Республики Беларусь (рег. № BY/112 02.1.0.1714 от 13.08.2012 г.).

Периодически проводимые испытательной лабораторией тесты по заказам как компаний-потребителей, так и производителей светодиодной техники выявили низкий уровень светодиодной продукции, реализуемой на рынках стран Таможенного союза и СНГ. Например, согласно паспортным данным световой поток одного из исследованных нами светильников должен был равняться 400 лм, а в действительности составлял 243,9 лм, потребляемая мощность (по паспорту) – 4 Вт, а по факту – 13,5

Вт. Разделив значение светового потока на значение мощности, можно видеть, что заявленная и измеренная световые эффективности отличаются в 5 раз (18 лм/Вт вместо паспортных 100 лм/Вт). Фактически речь идет о том, что под видом светодиодного светильника потребителю предлагается светильник, по эффективности аналогичный всего лишь обыкновенной галогенной лампе накаливания.

По прогнозам мировых аналитических агентств сегмент светодиодного освещения в ближайшие 2—3 года будет развиваться со среднегодовыми темпами прироста 40%. К 2016 г. его рынок достигнет 52 млрд долл. США.

Несоответствие технических характеристик и низкое качество светодиодной продукции является серьезной проблемой как для потребителей, которые с течением времени разочаровываются в преимуществах твердотельного освещения, так и для добросовестных производителей светодиодной продукции, у которых могут возникнуть проблемы со сбытом. Можно выделить следующие причины такого положения дел:

- Слабо развитая метрологическая оснащенность предприятий.
- Применение низкокачественной и ненадежной элементной базы с целью удешевления продукции.
- Низкая стоимость входа на рынок (согласно распространенному мнению, для старта светодиодного бизнеса не требуются большие ресурсы).
- Недостаточный уровень подготовки специалистов — разработчиков светодиодной техники, в том числе в связи с неразвитостью системы подготовки и переподготовки данных специалистов как таковой.
- Стремление потребителей приобретать дешевую продукцию даже в ущерб качеству.

- Действующая система проведения тендерных закупок, благодаря которой предпочтение отдается дешевой продукции, а ее светотехнические характеристики никем не проверяются и не подтверждаются.

- Низкая информированность потенциальных потребителей светодиодной продукции о ее характеристиках и преимуществах. К слову сказать, в 2013 году на базе нашего предприятия запланировано проведение четырех республиканских научно-практических семинаров «Теория и практика применения энергоэффективной светодиодной техники» в марте, мае, сентябре и ноябре.

- Отсутствие нормативных документов, регламентирующих показатели качества светодиодной продукции.

- Недоступность таких цивилизованных способов внедрения светодиодной техники как лизинг, электросервисный контракт и др.

Для решения обозначенных выше и других проблем требуется комплексный подход с учетом мнения всех заинтересованных сторон. С этой целью распоряжением премьер-министра создана рабочая группа для разработки плана модернизации системы электроосвещения Республики Беларусь за счет применения светодиодной техники. Ожидается, что разрабатываемый рабочей группой план модернизации системы электроосвещения Республики Беларусь за счет применения светодиодной техники позволит наверстать упущенное время и станет одним из действенных инструментов снижения энергоемкости ВВП, а также мощным стимулом для развития отечественного производства и ускорения внедрения светодиодной техники.

Литература

1. Данные отчета IMS Research (2011) // IMS Research [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.imsresearch.com> – Дата доступа: 28.03.2013.
2. General lighting: largest market for LEDs // Lighting [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lighting.co.uk/news/latest-news/general-lighting-largest-market-for-leds/8643142.article> – Дата доступа: 21.02.2013.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
4. Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности».
5. Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council of 6 July 2005. ■

ECOLIGHT — КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ, ИННОВАЦИИ

Компания ЭКОЛАЙТ — крупнейший производитель светодиодных светильников и ламп в России и СНГ.

ECOLIGHT тщательно контролирует качество продукции (на производстве и в светотехнической лаборатории), осуществляет комплексную программу повышения энергоэффективности предприятий, обеспечивает высокую дисциплину поставок, проводит научные разработки.

ООО "ЭКОЛАЙТ" в рамках «Белорусского промышленного форума» примет участие в 17-й международной выставке «Бел-ПромЭнерго», которая состоится 15 - 18 мая 2013 года в Минске по адресу: пр. Победителей, 20/2, футбольный манеж.

Компания "ЭКОЛАЙТ" со своими партнерами в Беларуси приглашает посетить стенд (№ D5) со светодиодной продукцией ECOLIGHT. На стенде будут представлены новейшие решения компании в области светодиодного освещения — уличное и магистральное освещение, промышленное освещение, офисно-административное освещение, освещение в сфере ЖКХ.

Новейшие разработки ООО "ЭКОЛАЙТ":

- светодиодный светильник с изменением цветности по биоритму человека;
- регулируемый энергоэффективный светильник с управлением от датчика естественного освещения с индексом цветопередачи 90;
- регулируемый светильник с датчиком движения;
- светильник на тепловой трубке мощностью 200 и 300 Вт;
- светильники с индексом цветопередачи 90.

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



www.ecolight.ru

Представитель
компании "ЭКОЛАЙТ"
в Беларуси:



Эксперт в области
освещения.

ООО «Новый энергетический партнер»

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

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

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

E-mail: info@nep.by

Готовые решения компании в области светодиодного освещения:

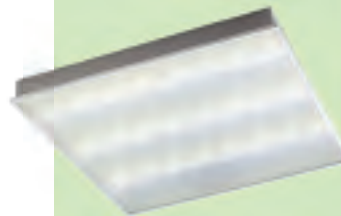


Уличное, магистральное освещение. Светодиодные консольные светильники EL-ДКУ серии ECOWAY (мощность от 40 Вт до 200 Вт; КСС типа «Д», «Ш»)



Промышленное освещение.

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



Офисно-административное освещение.

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

Освещение в сфере ЖКХ.

Светодиодные светильники EL-ДБО серии ECONOME (мощность 7-8 Вт)



Светодиодные прожекторы EL-ДО серии ECODESIGN (мощность от 20 Вт до 185 Вт; КСС тип «К» с углами фокусировки светового потока 8° и 14°)

Светодиодные лампы EL-ДЛ серии ECOLAMP (цоколь G13, E14, E27)



*«Современность черпает
свою силу
в традиции».*

Хуберт Берч о трех поколениях
типично нетипичного предприятия
из Австрии.



«Холдинг БЕРЧ с момента его основания в 1925 году является семейным предприятием, которое сейчас уже возглавляет третье поколение династии — инженер Хуберт Берч, единственный владелец БЕРЧ Холдинг ГмбХ и стопроцентный собственник фирм группы БЕРЧ.

Мы являемся мировым лидером в области поставок котельной и энергетической техники, а также оборудования для пищевой промышленности. Более 350 человек трудятся по всему миру на благо наших заказчиков».

Ничего удивительного, что с более чем 85-летней историей развития новейших технологий и опытом в сфере производства котельной техники и аппаратостроения компания BERTSCHenergy по данным направлениям поставок приобрела собственное имя. От подготовки топливных материалов через сжигание, получение пара и очистку дымовых газов до производства электроэнергии и тепла в рамках одной оптимизированной системы управления и регулирования BERTSCHenergy гарантирует своим клиентам оптимальную производительность с высшим уровнем экономичности.



Котельные установки на твердом топливе

Комплексные установки для выработки энергии из древесного топлива

- Котельные установки с механической колосниковой решёткой на биомассе и специальных видах топлива
- Котельные установки с вихревой топкой на биомассе и специальных видах топлива
- Котельные установки с колосниковой решёткой на угле

Продукт-менеджер: диплом. инж. Андреас Нойпер andreas.neuper@bertsch.at



Газотурбинные котельные установки

Использование тепла отработанных газов после газовых турбин от 5 до 100 MWt

- Котельные установки в модульном / мембранно-газоплотнопанельном исполнении
- Система дожигания, оборудование для обеспечения прямого свежего воздуха и байпасные перепускные системы
- Здания котельного и газотурбинного залов, вспомогательные установки

Продукт-менеджер: диплом. инж. Стефан Зальцгебер stefan.saltzgeber@bertsch.at



Котлы-утилизаторы

Использование тепла дымовых газов для получения технологического пара

- Котельные установки под ключ
- Котельные установки после топочных устройств
- Котельные установки после вращающихся трубчатых печей
- Котельные установки после вихревых топочных устройств

Продукт-менеджер: диплом. инж. Карл Кристиан Радл christian.redl@bertsch.at



Системы утилизации тепла после процессов и аппаратостроение

Системы рекуперации тепла и аппараты: химия и нефтепереработка

- Линии рекуперации избыточного тепла, установка для охлаждения газа после производственных процессов
- Паровые барабаны, паронакопители, теплообменники
- Реакторы, колонны, поглотители

Продукт-менеджер: диплом. инж. Даниель Шпарр daniel.sparre@bertsch.at



Сервисное обслуживание

Профессиональное сервисное обслуживание и технический уход за котельными установками

- эксплуатационная поддержка
- техобслуживание
- реконструкция и модернизация

Продукт-менеджер: диплом. инж. Юрген Морави juergen.morawa@bertsch.at



БИОГАЗОВАЯ СТАНЦИЯ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Биогазовые станции станут в нашей стране в ближайшем будущем обычным технологическим оборудованием, внедряемым не только для получения собственной энергии, но и с целью защиты окружающей среды.

Хотя биогаз еще не в состоянии вытеснить ископаемое топливо с доминантной позиции на энергетическом рынке, он является энергоносителем будущего и способен приносить прибыль сельскохозяйственному предприятию уже сейчас.

Цели применения биогазовой технологии:

- получение собственной электроэнергии, тепла, холода,
- нейтрализация неприятных запахов,
- снижение содержания метана и аммиака в воздухе,
- значительное снижение потерь и выбросов азота,
- уменьшение агрессивного воздействия навозного сырья на окружающую среду,

Выход биогаза из некоторых видов биомассы – м³/т



- повышение сопротивляемости растений путем применения навозного сырья,
- ограничение всхожести и роста сорняков,
- увеличение проточности при внесении в почву,
- возможность переработки прочих органических отходов,
- отсутствие необходимости платить за пользование стоком.

Общепринято называть комплекс технологического оборудования, служащего для обработки органического материала с целью получения биогаза, биогазовой станцией (БГС).

Современные биогазовые станции, наряду с твердыми и жидкими навозными отходами животноводческого производства, эффективно используют и различные полевые культуры, специально культивируемые для получения биомассы. Кроме того, сырьем для БГС становятся продукты побочного производства, например, отходы переработки свеклы, а также органические отходы и такие побочные продукты как отходы производства продуктов питания, сферы общепита, продук-

Схема комплекса и основные части биогазовых станций



- | | | | |
|------------------------|---------------|------------------|---------|
| 1 Ввод исходного сырья | 3 Газгольдер | 5 Резервуар | 7 Тепло |
| 2 Ферментор | 4 Когенерация | 6 Электроэнергия | |

ты питания с истекшим сроком потребления, различные коммунальные отходы, отходы мясобоини и др.

Идеальное соотношение углерода С и азотных веществ N в исходных субстратах выражено в соотношении C:N = 30:1. Это соотношение может быть достигнуто путем смешивания различных видов биомассы. Например, животная биомасса имеет высокое содержание азота, что негативно сказывается на составе биогаза (создает окиси азота, или же аммиака). Для достижения благоприятного соотношения C:N следует добавлять в нее биомассу растительного происхождения, которая имеет высокое содержание С.

Целесообразность постройки биогазовой станции

- На ферме, животноводческом комплексе либо птицеводстве содержится большое количество голов скота (мин. 100 голов),
- складирование и ликвидация навозного сырья представляет собой острую проблему,
- есть возможность непрерывной подачи прочих органических отходов,

- при необходимости строительства новых емкостей для хранения сырья их можно будет включить в состав БГС,
- существующие емкости можно модернизировать в соответствии с требованиями БГС,
- есть возможность снижения расходов на строительство БГС за счет выполнения некоторых строительных работ собственными силами,
- есть возможность предоставить мощности БГС для ликвидации жидких органических отходов предприятий-соседей.

Производство биогаза: расходы и доходы

Капитальные расходы по БГС потребуются на следующих пяти направлениях:

1. Строительная часть – ферментор с теплоизоляцией и иные здания (например, здание машинного зала в случае применения когенерационных установок (КГУ) открытого типа).

Вид сельскохозяйственных животных	Количество голов на 1 DBJ *
Дойная корова	0,83
Молодой рогатый скот	1,67
Бык на откорм	1,43
Свинья на откорм	8,33
Свинья на разведение	2,94
Курица-несушка	300

* Примечание: 1 DBJ = 500 кг живого веса

2. Производство энергии – в этой части необходимо рассчитывать затраты на оборудование для производства и вывода электрической и тепловой энергии от КГУ.



Остаточный сепарированный ферментированный материал – сепарат – имеет внешний вид торфа и является высокоценным удобрением



3. Обогрев – в этом случае необходимо учитывать расходы на хранение тепла (ёмкость), присоединение к ферментору и подачу тепла.

4. Оборудование для манипуляции с сырьём – расходы на оборудование для перекачивания и перемешивания, на трубопровод и технику для вывоза перебродившего сырья.

5. Услуги подрядчика.

Доходы от производства газа берутся из расчета:

- производства электрической энергии (обеспечит меньший отбор энергии из внешней сети, возможность продажи собственной энергии),
- производства тепловой энергии (образуется как побочный продукт, используется для собственных нужд),
- разложение сухого вещества, увеличение содержания аммиака и азота, снижение воздействия неприятных запахов на окружающую среду и др. Стоимость этих эффектов не оценима.
- Коферментация (ликвидация органических продуктов за дополнительную плату для иных субъектов хозяйствования).

Если вас заинтересовала данная проблематика и вы взвешиваете предполагаемые инвестиции, мы предоставим вам комплексное решение проблем, связанных со строительством и эксплуатацией БГС, начиная от анализа, разработки проекта и до его реализации, включая получение разрешений и утверждение процедуры, предусмотренной законодательством, оказание помощи во время опытной эксплуатации

Мы предоставляем следующие виды услуг:

- консультации – совместно с заказчиком определим проблематику и решения, разработаем оптимальные предложения по реконструкции, модернизации или новому строительству;
- исследования – определим сроки строительства, предполагаемые финансовые затраты и финансовые потоки, подготовим технические и технологические решения;
- проектные работы – разработаем проекты застройки, строительства с учетом административно-территориальных процедур, оформления разрешения на строительство и детального проектирования строительной и технологической части;
- поставка, монтаж и инсталляция, ввод в эксплуатацию – комплект поставки включает нашу собственную продукцию, а также качественное оборудование и технологии надежных субпоставщиков. Результатом будет бесперебойный ввод в эксплуатацию и последующая надежная эксплуатация БГС;
- финансирование поставки – возможность предоставления проектного финансирования с привлечением кредитов европейских банков под страховку словацкого экспортно-импортного агентства «Эксимбанк».



Представительство АО "Elteco a.s." (Словацкая Республика) в Республике Беларусь 220040, г. Минск, ул. М. Богдановича, 155-9175. Тел. (017) 292 94 11, 292 57 01, факс 262 33 13, e-mail: elteco@inbox.ru

С.П. Кундас,
д.т.н., профессорВ.А. Пашинский,
к.т.н., доцентА.А. Бутько,
ст. преподаватель

Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПРОИЗВОДСТВА БИОГАЗА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

УДК 621.31:631.3(075.8)

Аннотация

Рассмотрены возможности и перспективы использования биогазовых технологий в Республике Беларусь. Показано, что ввод в эксплуатацию биогазовых энергетических комплексов позволит сформировать более надежную систему энергоснабжения на основе распределенных локальных источников энергоснабжения, размещенных вблизи потребителей энергии. Такие источники повышают энергобезопасность благодаря решению трех задач: повышение коэффициента полезного действия с одновременным снижением расхода топлива на единицу вырабатываемой энергии; обеспечение резервирования в централизованной системе энергоснабжения; снижение эмиссии парниковых газов.

Abstract

Possibilities and perspectives of using biogas technologies in the Republic of Belarus are considered. It was shown that putting into operation of biogas energy complexes enables to create more stable system of energy supply on the basis of distributed local sources of energy supply located near energy consumers. Such sources increase energy safety due to solution of three problems: increase of efficiency with simultaneous decrease of fuel consumption per unit of generated energy; provision of reservation in centralized system of energy supply; reduction of greenhouse gases emissions.

Валовое потребление топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в Республике Беларусь в 2010 году составило 39,4 млн т у. т., в т.ч. 63,1% природный газ, 13,6% светлые нефтепродукты, 8,4% возобновляемые источники энергии, 4,5% мазут, 2,1% импорт электроэнергии и 8,3% другие виды топлива. Валовое потребление ТЭР с 1997 года по 2010 год увеличилось на 6,8%, а динамика ВВП увеличилась за этот период времени в 2,41 раза. Однако в настоящее время затраты энергоресурсов на производство единицы продукции в Беларуси в 2,0–2,5 раза выше, чем в странах Европейского Союза [1].

В современных условиях энергосбережение, рациональное использование всех материальных ресурсов, возобновляемых источников энергии приобретает особое значение и становится не просто обяза-

тельным принципом хозяйствования, но и важнейшим требованием национальной энергетической безопасности страны [2,3].

Оценить потенциал

В последнее десятилетие в мировом сообществе возрастает интерес к получению энергии и топлива из биомассы, в частности, биогаза. Биомасса представляет собой наиболее дешевую форму запасенной в большом количестве и перерабатываемой с использованием новейших технологий энергии, является возобновляемым источником энергии (ВИЭ) [4]. Разработано большое количество технологических решений конверсии биомассы для получения энергии и топлива. По разным оценкам, прогнозируемый вклад биомассы в производство энергии в мире к 2025 году составит от $2 \cdot 10^9$ до $5 \cdot 10^9$ т у. т., а к 2050 году – от $3 \cdot 10^9$ до $9 \cdot 10^9$ т у. т. [5].

В общем балансе мирового потребления первичной энергии, равном $14,3 \cdot 10^9$ т у. т. по состоянию на 2008 год, вклад биомассы в производство энергии составил 12,9% [4].

Суммарное производство биогаза в странах ЕС в 2009 году составило 11,9 млн т у. т. Годовой прирост производства биогаза по сравнению с 2008 годом составил 4,3%. При этом вклад Германии и Великобритании в производство биогаза является наибольшим и соответственно равен 6,018 и 2,461 млн т у. т. [6]. В сфере производства небольших биогазовых установок (БГУ) с объемом метантенка 6–8 м³ ведущую роль играют страны Азии. В Китае к концу 2009 года почти 2000 крупных и средних биогазовых установок были установлены на промышленных предприятиях. Еще 22570 биогазовых комплексов установлены на животноводческих и птицеводческих фер-



мах и 630 в местах захоронения твердых бытовых отходов. К концу 2010 года генерирующие электрические мощности составили 800 МВт [7].

В 2010 году в Индии смонтировано 70 биогазовых установок на основе городских и промышленных отходов установленной электрической мощностью около 91 МВт [7].

В настоящее время в нашей стране введены в эксплуатацию 10 биогазовых установок установленной электрической мощностью 14,73 МВт, из которых 2 работают на газе, полученном из твердых бытовых отходов. В соответствии с Национальной программой развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы в 2013–2015 годах запланировано строительство 32 биогазовых комплексов суммарной электрической мощностью 18,6 МВт, в том числе в Брестской области – 1,2 МВт, Витебской – 1,2 МВт, Гомельской – 2,2 МВт, Гродненской – 0,6 МВт, Минской – 9,5 МВт и в Могилевской области – 3,9 МВт. [3].

Успешное решение этих задач требует проведения анализа потенциальных возможностей нашей страны с учетом дальнейшего развития сельскохозяйственного производства. Поэтому целью настоящих исследований была оценка теоретически возможного и технически достижимого потенциала получения биогаза в Республике Беларусь при анаэробном сбраживании навоза КРС, свиней и помета птицы, свалочного газа от твердых бытовых отходов (ТБО).

Механизм содействия организации производства биогаза в Беларуси

Основополагающими документами, регламентирующими разработку, внедрение энергоэффективных технологий в области реализации политики в области энергосбережения и использования отходов производства, вторичных, нетрадиционных и возобновляемых энергоресурсов является ряд законодательных актов Республики Беларусь [2,3,8].

Так, закон [2] определяет обязательное подключение установок по использованию возобновляемых источников энергии к государственным энергетическим сетям, а государственные производственные объединения электроэнергетики "Белэнерго":

- обеспечивают беспрепятственное и недискриминационное определение ближайшей точки государственных энергетических сетей и гарантированное подключение к ней установок по использованию возобновляемых источников энергии;

- несут затраты по модернизации государственных энергетических сетей для

обеспечения технической возможности подключения установок ВИЭ;

- устанавливают равные условия подключения к государственным энергетическим сетям всех производителей энергии из возобновляемых источников энергии;

- обеспечивают прием всей предложенной энергии, произведенной из возобновляемых источников энергии и поставляемой производителями энергии в государственные энергетические сети, а также ее оплату.

Тарифы на энергию, производимую из возобновляемых источников энергии и приобретаемую государственными энергоснабжающими организациями, устанавливаются на уровне тарифов на электрическую энергию для промышленных и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью до 750 кВт·А с применением повышающих коэффициентов, дифференцированных в зависимости от вида возобновляемых источников энергии.

В соответствии с постановлением Минэкономики от 30.06.2011 года №100 электрическая энергия, производимая в Республике Беларусь юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, не входящими в состав ГПО "Белэнерго", из возобновляемых источников энергии будет приобретаться энергоснабжающими организациями:

- первые десять лет со дня ввода в эксплуатацию – по тарифу с повышающим коэффициентом 1,3. Исключением являются установки, использующие солнечную энергию – для них установлен повышающий коэффициент 3;

- свыше десяти лет эксплуатации – с коэффициентом 0,85.

Как свидетельствует практика, эксплуатация животноводческих комплексов, особенно современных, которые отличаются высокой концентрацией поголовья скота, новой технологией производства и бесподстилочным содержанием животных, вызывает ряд проблем, связанных с охраной окружающей среды. Очистные сооружения этих комплексов зачастую не справляются с уборкой и утилизацией навоза. Все это приводит к образованию большого количества (до 3 – 5 тыс. м³/сутки) высококонцентрированных стоков. Характер загрязнения при этом может перерасти из точечного в масштабный. Это обуславливает опасное загрязнение грунтовых и поверхностных вод, воздушного бассейна, почв, повышение уровня заболеваемости животных и населения в районах функционирования крупных комплексов.

Основными факторами загрязнения объектов окружающей среды животноводче-



скими предприятиями являются вентиляционные выбросы, навоз, моча, техническая вода и дезинфицирующие средства, используемые при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий.

Исследования показывают, что животноводческие комплексы являются массивными источниками загрязнения атмосферного воздуха. Важными загрязнителями воздуха, образующимися при разложении навоза в анаэробных условиях, являются метан и закись азота. Исследования показали, что на расстоянии 500 – 700 м от комплекса на 10 тыс. голов крупного рогатого скота концентрация аммиака достигает 0,5 мг/м³, а концентрация органических веществ может превысить 22,4 мг/м³. Свиноводческий комплекс на 108 тыс. голов выбрасывает за 1 час 159 кг аммиака, 14,5 кг сероводорода, 26 кг пыли от кормов.

В связи с этим утилизация неочищенных или недостаточно очищенных животноводческих стоков приводит к опасному загрязнению почвы, грунтовых и поверхностных вод. Это усугубляется большей выживаемостью в навозе микроорганизмов – возбудителей инфекционных заболеваний и яиц гельминтов. Так, в жидком навозе яйца гельминтов сохраняют жизнеспособность более 1 года, сальмонеллы – 160 суток, бруцеллы – 170 суток, микобактерии туберкулеза – 460 суток.

Таким образом, навоз, попадая в почву и водные объекты, становится чрезвычайно мощным источником распространения инфекций и инвазий для людей и животных. ►

Таблица 1. Численность основных видов скота и птицы в Республике Беларусь на 1 января (тыс. голов)

Вид животного	2007 г.	2010 г.	2011 г.	2011 г. в % к	
				2007 г.	2010 г.
Крупный рогатый скот	3988,7	4151,0	4151,6	104,1	100,01
в т.ч. коровы	1505,6	1444,6	1478,1	98,2	102,3
Свиньи	3641,8	3781,5	3886,7	106,7	102,8
Птица, млн голов	28,7	34,1	37,5	130,6	110,1

Все выше сказанное подтверждает, что очистка и обеззараживание навоза и навозных стоков является актуальной проблемой для животноводческой отрасли. Одним из путей рациональной утилизации навоза является анаэробное сбраживание в биогазовых установках, позволяющее производить его очистку и обезвреживание и сохранять как органическое удобрение при одновременном получении биогаза, без привлечения внешних источников энергии. Сегодня применение энзимов, бустеров для искусственной деградации сырья (например, ультразвуковых или жидкостных кавитаторов) позволяет увеличить выход биогаза с 60% до 95%. Кроме того необходимо учитывать соотношение углерода к азоту.

Методика оценки потенциала

В настоящее время в сельскохозяйственных организациях республики насчитывается 8233 животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик, в том числе 5519 молочнотоварных ферм, 2567 ферм и комплексов по выращиванию крупного рогатого скота, 85 свиноводческих ферм и комплексов и 62 птицеводческие организации. В результате работы животноводческой отрасли ежегодно образуется 25–30 млн м³ стоков. Общая численность поголовья сельскохозяйственных животных по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь представлена в табл. 1.

Температурный режим анаэробного сбраживания в биогазовых установках для Республики Беларусь рекомендуется применять мезофильный с температурой прохождения процесса в интервале 33–45 °С [1]. При этом влажность сырья должна быть 94±2%, а уровень кислотности в пределах 6,5–7,5.

Расчет состава сырьевой базы производится по формуле:

$$\frac{m_1 C_1 + m_2 C_2 + \dots + m_n C_n}{m_1 N_1 + m_2 N_2 + \dots + m_n N_n} = 12 - 20,$$

где m_1, m_2, m_n – масса i -го сырья, кг;

C_1, C_2, C_n – содержание углерода в i -м сырье, о.е.;

N_1, N_2, N_n – содержание азота в i -м сырье, о.е.

Известны из литературы коэффициенты получения биогаза из навоза и помета от раз-

личных видов и категорий животных [9, 10]. Теоретически возможный потенциал получения биогаза из навоза сельскохозяйственных животных и помета птицы $P_{теор}$ оценен из расчета возможного производства биогаза с учетом поголовья всех сельскохозяйственных животных и птиц за вычетом 20 % от объема производимого биогаза для поддержания температурного режима в метантенках. Технически достижимый потенциал $P_{тех}$ получения биогаза оценивался для навоза КРС, свиней (Св) и помета кур (К), так как именно это сырье используется в современных биогазовых установках в мире.

Технически достижимый потенциал получения биогаза определяли по формуле:

$$P_{тех} = P_{тех(КРС)} + P_{тех(Св)} + P_{тех(К)} = k_1 P_{теор(КРС)} + k_2 P_{теор(Св)} + k_3 P_{теор(К)},$$

где $k_1 = 0,7$ – коэффициент, учитывающий невозможность сбора и использования навоза КРС для получения биогаза [6];

$k_2 = 0,8$ – коэффициент, учитывающий

особенности использования системы смыва навоза свиней водой [10];

$k_3 = 1,0$ – коэффициент, учитывающий особенности использования системы сбора навоза птицы [10].

В результате работы биогазового комплекса происходит сокращение выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух при замещении природного газа и хранения животноводческих стоков за счет внедрения новой системы уборки, хранения и использования навоза.

Снижение (увеличение) выбросов i -го загрязняющего вещества в атмосферный воздух $\Delta G_{га}$, т/год, при введении в эксплуатацию биогазового комплекса рассчитывается по формуле [11]

$$\Delta G_{га} = M_{га}^i - M_{га}^i - \Delta M^i,$$

где $M_{га}^i$ – валовой выброс i -го загрязняющего вещества в атмосферный воздух при сжигании биогаза, т/год, определяемый по ТКП 17.08-01-2008 на основании данных по составу биогаза;

$M_{га}^i$ – валовой выброс i -го загрязняющего вещества в атмосферный воздух при сжигании природного газа, т/год, определяемый по ТКП 17.08-01-2008;

ΔM^i – снижение валового выброса i -го загрязняющего вещества в атмосферный воздух при внедрении новой системы уборки, хранения и использования навоза систем вследствие использования навоза в качестве сырья для работы биогазового комплекса, т/год, определяемый по ТКП 17.08-01-2008.

Таблица 2. Прогнозируемые данные по поголовью сельскохозяйственных животных на конец года (в тыс. голов)

Вид животного	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Крупный рогатый скот	4400	4664	4940	5290	5340
в т.ч. коровы	1611	1707	1810	1827	1844
Свиньи	3896	4130	4420	4729	5107
Птица, млн голов	43,1	48,0	54,5	60,2	66,5

Таблица 3. Потенциал получения биогаза из навоза с/х животных с учетом фактического поголовья на 01.01.2011 г.

Вид животного	Поголовье на 01.01.2011, тыс. голов	Пр-во биогаза от 1 головы, м ³ /год	Пр-во биогаза в год, млн м ³	$P_{теор}$		$P_{тех}$	
				млн м ³ биогаза в год	тыс. т у.т. в год	млн м ³ биогаза в год	тыс. т у.т. в год
Коровы	1478,1	450	665,145	532,12		372,48	
Телки, бычки старше 2-х лет	495,67	450	223,051	178,44		124,91	
Телята (1-2 года)	908,19	315	286,080	228,86		160,21	
Телята (0-1 год)	1269,64	135	171,400	137,12		95,98	
Итого КРС	4151,6		1345,676	1076,54	845,08	753,58	591,56
Свиньи	3886,7	109,5	425,594	340,48	267,28	272,38	213,82
Птица, млн голов	37,5	6,21	232,875	186,30	146,25	186,30	146,25
ВСЕГО			2004,145	1603,32	1258,61	1212,26	951,63

Результаты и их обсуждение

По экспертным оценкам поголовье крупного рогатого скота на 1 января 2011 года имело следующую структуру: коровы 1478,1 тыс. голов, телки и бычки в возрасте более 2 лет – 495,67 тыс. голов, телята (1–2 года) – 908,19 тыс. голов, телята (0–1 год) – 1269,64 тыс. голов.

При оценке потенциала производства биогаза в 2011–2015 годах из навоза скота и помета птицы сравнивалась структура поголовья 2010 года и прогнозные данные, приведенные в табл. 2 [12, 13].

Результаты расчета теоретического и технического потенциалов при получении биогаза из навоза животных и помета птицы, с учетом фактического поголовья на 01.01.2011 г. сведены в табл. 3. При этом мощность когенерационных установок может составить около 420 МВт, а снижение эмиссии парниковых газов в эквиваленте CO₂ составит около 1500 тыс. т.

Аналогично рассчитан технический потенциал производства биогаза из навоза животных и помета птицы с учетом прогнозируемого роста поголовья до 2015 года. Результаты расчета приведены в табл. 4.

Перечень объектов захоронения твердых бытовых отходов (ТБО), на которых технически и экономически целесообразно внедрять когенерационные установки, приведены в табл. 5 [3].

Технико-экономические показатели работы биогазового энергетического комплекса РУП ППЗ «Белорусский» за 2009 год приведены в табл. 6 (годовой отчет предприятия за 2009 год). Потенциально возможный объем строительства биогазовых комплексов и модулей до 2015 года в разрезе регионов приведен в табл. 7 [3].

Еще одним товарным продуктом промышленной переработки навоза, помета и растительных остатков в биогаз являются органоминеральные удобрения, получаемые в результате анаэробной переработки навоза. По своей удобрительной ценности биоудобрения превышают свежие экскременты, так как в результате ферментации питательные вещества становятся более доступными для использования их растениями. Более того, переработанный анаэробным методом навоз по своим питательным свойствам превосходит промышленно изготовленные питательные вещества, так как помимо содержания необходимых элементов N, P, K, содержит гумус, являющийся основой плодородия почв. Урожайность растений при применении биоудобрений повышается на 15–25% в зависимости от вида сельскохозяйственных культур [14].

Значительным преимуществом биоудобрений перед навозом, перепревшим в естественных условиях, является гибель

Таблица 4. Технический потенциал получения биогаза из навоза с/х животных с учетом прогнозируемого роста поголовья до 2015 года (тыс. т у.т.)

Вид животного	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Крупный рогатый скот	627,00	664,62	703,95	753,82	760,95
Свиньи	214,67	227,56	243,54	260,56	281,40
Птица	168,09	187,20	212,55	234,78	259,35
Итого	1009,76	1079,38	1160,04	1249,16	1301,70

значительной части яиц гельминтов, патогенных микроорганизмов и семян сорняков при сбраживании навоза в биогазовых установках. Наличие поливирусов снижается на 98,5%, индекс Э.коли – с 108 до 105...104 и паразитных зародышей – на 90...100%. После биогазовой установки 99% семян сорняков теряют всхожесть [14, 15].

Биогазовые технологии также помогут решить актуальную для Беларуси экологическую проблему: сократить эмиссию парниковых газов (ПГ), так как сельское хозяйство – второй сектор по величине выбросов парниковых газов в Республике Беларусь. Количество этих выбросов достаточно высокое по сравнению с другими странами. Удельные выбросы ПГ на одного сельхозугодий больше чем в США в 2,5 раза.

Известно, что 1 т метана по парниковому воздействию эквивалентна 21 т углекислого газа, тогда общая эмиссия парниковых газов от разлагающихся отходов животных и птиц, выращиваемых сельхозпредприятиями республики, составляет около 26 млн т в эквиваленте CO₂. При этом сжигание метана, содержащегося в образующемся биогазе, позволило бы сократить выбросы на 21 млн т в эквиваленте CO₂, а исключение из процесса выработки эквивалентного количества электрической и тепловой энергии невозобновляемых источников позволило бы сократить выбросы CO₂ еще приблизительно на 5 млн т. Если бы в Беларуси в рамках реализации Киотского протокола работал механизм оплаты за снижение выбросов парниковых газов, то страна могла бы получить доход от этой статьи около 100 млн долларов США. ►



Заключение

Благодаря значительному поголовью крупного рогатого скота, свиней и птицы, Республика Беларусь обладает огромным потенциалом для использования нетрадиционных источников энергии на основе использования биологических отходов. Наибольшей экономической эффективности можно достичь при реализации биогазовых технологий, направленных на решение экологической, агрохимической, энергетической и социально-экономической задач.

Из отходов животноводства и птицеводства можно получать около 1,2–1,6 млрд м³ биогаза и вырабатывать на его основе, с использованием высокоэффективных когене-

рационных установок, около 2,0–2,4 млрд кВт·ч электрической энергии, что составляет около 7% потребности страны.

В результате анаэробной переработки навоза можно получать высокоэффективные органоминеральные удобрения, обеспечивающие дополнительный прирост урожайности отдельных сельскохозяйственных культур до 15%. Кроме этого, биогазовые технологии уменьшают эмиссию парниковых газов, что может обеспечить их сокращение в сельскохозяйственном производстве в 1,5–2,5 раза.

Литература

1. Энергосбережение и возобновляемые источники энергии: учебно-методическое по-

сobie / О.И.Родькин [и др.]; под общ. ред. С.П. Кундаса. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2011. – 160 с.

2. Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» № 204-3 от 27.12.2010.

3. Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы [Текст]: принята Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 10 мая 2011 г. № 586.

4. This Summary for Policymakers was formally approved 11th Session of Working Group III of the IPCC, Abu Dhabi, United Arab Emirates. 5–8 May 2011.

5. World Energy Assessment Overview: 2004 3 Update. UNDP // New York. 2004, p. 28–29.

6. Biogas Barometer. EurObserv'ER // Journal «Systems Solaires. 2010. No. 173, p. 45–55.

7. Renewable Energy. Policy Network for the 21st Century // Paris. 2012, p.35.

8. Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15 июля 1998 года №190-3.

9. Егиазарян Л. В., Саркисян А. А. Оценка потенциала и прогноз темпов роста производства биогаза в Армении до 2020 года // Матер. III Международной конференции «Энергия из биомассы». Киев, Украина, 18–20 сентября 2006 г.

10. Саркисян А. А. Экономические и экологические аспекты развития биогазовых установок в Армении // Матер. VI Ежегодной конф. РЭЦ Кавказ «Эколого-экономические и социальные последствия изменения глобального климата в Южно-Кавказском регионе». Шиндиси, Грузия, 27–28 октября 2006 г.

11. ТКП 17.02-05-2011 (02120). Порядок расчета экономической эффективности биогазовых комплексов.

12. Постановление Совета Министров Республики Беларусь № 139 от 28.09.2010 «Программа развития птицеводства Республики Беларусь в 2011–2015 годах».

13. Указ Президента Республики Беларусь №342 от 01.08.2011 «О Государственной программе устойчивого развития села на 2011–2015 годы».

14. Баран А.Н., Семенихина Е.А. Биогазовые установки как средство улучшения экологии и получения энергии. Сахаровские чтения 2010 года: Экологические проблемы XXI века. Материалы 10-й Международной научной конференции. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2009. – С. 316.

15. Копица В.Н., Кантерова А.В., Семенихина Е.А. Изменение уровня загрязнения окружающей среды в результате переработки отходов животноводства для получения биогаза. Сахаровские чтения 2010 года: Экологические проблемы XXI века. Материалы 10-й Международной научной конференции. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2011. – С. 243. ■

Таблица 5. Перечень объектов захоронений ТБО, на которых технические и экономически целесообразно внедрять когенерационные установки

Наименование объекта	Проектируемая мощность, тыс. м ³	Электрическая мощность, МВт	Срок ввода в эксплуатацию
«Тростенецкий» г. Минск	71200	3,0	2011
г. Брест	2513	0,3	2011
«Северный» г. Минск	70400	8,4	2012
г. Гомель	2400	0,74	2012
г. Витебск	12580	1,0	2013
г. Могилев	3107	1,5	2013
г. Солигорск	2427	0,2	2014
г. Бобруйск	4660	1,5	2014
г. Орша	4925	0,4	2015
г. Новополоцк	2285	0,22	2015
Всего по Республике Беларусь	180097	17,56	

Таблица 6. Показатели работы биогазового энергетического комплекса РУП ППЗ «Белорусский» за 2009 год

Показатели	Показатели
Выработано биогаза, м ³	794605
Произведено электроэнергии, кВт·ч	2177000
Произведено тепловой энергии, Гкал	2404
Произведено электрической и тепловой энергии, кВт·ч	4777000
Себестоимость 1 кВт·ч энергии, рублей	157,1
Прибыль, млн рублей	209,6
Рентабельность, %	71,4
Сэкономлено топлива, т у.т.	913,8

Таблица 7. Потенциально возможный объем строительства биогазовых комплексов и модулей до 2015 года

	Генерирующая электрическая мощность, МВт	Замещение топлива, тыс. т у.т.
На действующих и строящихся объектах КРС	164,8	368,9
На птицефабриках	31,7	71,1
На объектах по выращиванию свинины	72,8	195,8
Всего	269,3	635,8

«РСПБЕЛ»:

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ЭТО ЭНЕРГИЯ УСПЕХА



1. Предлагаем со склада:

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

2. Комплексное снабжение службы главного энергетика

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

3. Насосы

- Погружные
- Скважинные
- Для канализации и сточных вод

4. Выполняем работы

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

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

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

ИНТЕРЕСЫ ЗАКАЗЧИКА ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

Перевод котельного оборудования на местные виды топлива является одним из важных направлений энергосбережения. Но использование МВТ подразумевает целый комплекс технологических процессов, которые зависят от наличия соответствующей техники и оборудования. Не будет преувеличением сказать, что значительные позиции в этом вопросе в нашей стране занимает ОАО «Белинкоммаш».



**Генеральный директор
Ждан Виктор Евгеньевич**

Акционерное общество, созданное в 1991 г., сегодня выполняет функции головного отраслевого предприятия по внедрению энергосберегающих технологий в коммунальной теплоэнергетике и водопроводно-канализационном хозяйстве.

В статусе многопрофильного предприятия ОАО «Белинкоммаш» за последние годы осуществило реализацию значительного количества проектов на территории Республики Беларусь:

- Проектное комплектование, комплексная поставка оборудования, организация проектно-внедренческих работ на более чем 100 объектах теплогенерации, тепло- и водоснабжения, поставка более 150 единиц основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования, что в сумме дало экономию газа 30–45 млн м³ в год.

- Проектное комплектование, комплексная поставка оборудования, организация проектно-внедренческих работ на объектах строительства мини-ТЭЦ. На объектах коммунальной энергетики внедрено пять когенерационных установок общей мощностью около 12 МВт.

- Проектирование и строительно-монтажные работы «под ключ» с помощью финансового лизинга и привлечения иностранных инвестиций на объектах в г.г. Мядель, Фаниполь, г.п. Мачулищи, срок окупаемости финансовых затрат 3–5 лет.

• Проектирование и поставка более 900 единиц энергоэффективного оборудования различных типов для систем тепло- и водоснабжения и водоотведения для более 180 объектов республики, что позволило добиться экономии 25–30% затрат в эксплуатации.

• Проектное комплектование и поставка более 250 комплексов, технических средств для заготовки, транспортировки и приготовления древесного топлива. Использование такой техники повышает производительность труда в 5–10 раз.

Генеральный директор ОАО «Белинкоммаш» Виктор ЖДАН ставит перед специалистами задачу обеспечить полный цикл работ «под ключ» в сфере энергоэффективности.

– Нам удалось организовать тесное сотрудничество с ведущими мировыми компаниями и привлечь их на наш рынок в качестве партнеров и инвесторов, – рассказывает Виктор Евгеньевич. – На ряде специализированных международных выставок «Технодрев-2012» в г. Санкт-Петербурге, «Лесдревмаш-2012» в г. Москве, «Деревообработка-2012», «EnergyExpo-2012», «Белорусский дом-2012» в г. Минске было продемонстрировано, что сегодня предприятие может предоставить любую технику, что-

бы вся технологическая цепочка, от лесоразработки до сжигания готового топлива, замкнулась в единый цикл.

Харвестеры и форвардеры, сортиментовозы, передвижные гидронежицы, тележки, щеподробильные комплексы на базе тракторов и автомобилей МАЗ, щеповозы на базе трактора и МАЗа, трелевщики – вся эта линейка техники, созданная в партнерстве с проверенными отечественными и зарубежными фирмами, отличается разнообразием и надежностью.

ОАО «Белинкоммаш» не только комплектует технологические комплексы, но и выпускает собственную продукцию. В частности, харвестер МВР-1(2) для выборочных рубок и рубок ухода совместного производства ОАО «Белинкоммаш» и ОАО «МАЗ-МАН» по своим техническим характеристикам не уступает импортным аналогам, а по некоторым позициям имеет ряд преимуществ.

Харвестер для сплошных рубок МСР-1(2), форвардеры обычной МТПУ -5 (10, 12, 14) и повышенной проходимости ТПМ-12 (14), созданные в содружестве с фирмами Silvatec (Дания) и Palfinger (Австрия), обеспечивают, первый – сплошные лесозаготовки без применения ручного труда производительностью 8 м³/ч с вылетом стрелы 10 м, вторые – сортировку, складирование, погрузку и транспортирование по территориям лесосек, лесным дорогам и дорогам общего пользования сортаментов, хлыстов и других круглых лесоматериалов.

Передвижные рубильные комплексы «ПРК» с производительностью от 15 до 120 м³/ч на базе тракторов «Беларус» от почти миниатюрного МТЗ-1025,2 до энергонасыщенного МТЗ-3522 ДЦ1, созданные благодаря многолетнему сотрудничеству с известной немецкой фирмой Heizomat GmbH, давно зарекомендовали себя с самой лучшей стороны. Управление рубильной машиной облегчается наличием автоматической системы подачи сырья, электронного дисплея, регулирования скорости подачи в приемный механизм. Комплексы в зависимости от исполнения могут измельчать любые отходы (в т.ч. со свалок) древесины от

Передвижной рубильный комплекс ПРК-400



реек до сортиментов диаметром от 30 до 100 см. Комплексы могут комплектоваться удлиненной системой подачи. При комплектовании щеповозной тележкой эффективность использования комплексов повышается.

Мобильные рубильные комплексы МРК-500 (800) большой производительности от 60 до 140 м³/час на базе автомобиля МАЗ-МАН обеспечивают оперативность в передвижении на большие расстояния, снабжают энергоисточники топливом на любых территориях, что обеспечивает коммерческую рентабельность использования рубильных машин при обслуживании заказчиков.

Стационарные рубильные комплексы СРК-300 (400, 500), оснащенные гидроманипуляторами, работающие от электросети, обладают большой производительностью и эффективностью и рациональны в использовании для нужд предприятий деревообработки.

Машины коммунальные лесные МКЛ-250 (350) обеспечивают выборочные рубки и вывоз стволов деревьев в стесненных условиях населенных пунктов.

Сортиментовозы на базе автомобилей МАЗ, МАЗ-МАН грузоподъемностью от 13 до 25 тонн, комплектуемые мощными манипуляторами фирмы Palfinger и обеспечивающие погрузку и перевозку лесных сортиментов как на малые, так и на дальние расстояния, отличаются универсальностью и неприхотливостью.

— Благодаря тесному сотрудничеству с нашими промышленными гигантами МТЗ, МАЗ и МАЗ-МАН, используя потенциал конструкторов и технологов, мы добиваемся максимальной надежности своей продукции, — говорит Виктор Евгеньевич. — Кроме того, ОАО «Белинкоммаш» является авторизованным дилером не только компании Heizomat GmbH, но и таких как MWM GmbH, Wilo AG (Германия), Silvatek AG (Дания), SIA Orions (Латвия), Palms (Эстония), Pentin Paja OY (Финляндия) и др. Наше предприятие готово привлечь инвестиционные финансовые ресурсы и обеспечить поставку продукции этих и других фирм, в том числе по лизингу или на бартерной основе. Последнее особенно важно для клиента, так как для приобретения не требуются валютные средства. Потенциальными заказчиками являются не только организации системы ЖКХ, но и лесопромышленные, деревообрабатывающие предприятия, торфодобывающие заводы, льнозаводы, хозяйства, специализирующиеся на заготовке, первичной и глубокой переработке биомассы.

«Белинкоммаш» начал поставлять технику с 2003 г. За это время сформирована эффек-



Харвестер выборочных рубок МВР-1

тивная система сервисного обслуживания. Этот момент особенно важен, так как большинство агрегатов работает в напряженном режиме и чаще всего в неблагоприятных условиях. Специалисты предприятия проходили стажировку в учебных центрах компаний-партнеров в Беларуси и за рубежом и сегодня могут качественно и оперативно обслуживать весь комплекс технических средств. Девиз сервисного центра, на складе которого всегда в наличии оригинальные запасные части от производителей, — техника не должна простаивать более суток, и мы стремимся к воплощению поставленной задачи в жизнь.

Сейчас реализуется идея обеспечения техникой для разработки пней, что позволит осуществлять сплошную уборку любой территории. Фактически, решаются не только вопросы энергосбережения, но и проблемы экологии. Раньше многие отходы лесной промышленности гнили в лесах, вывозились на свалки, бесполезно сжигались. Сейчас они превращаются в топливо. Применение современных технических средств позволило уйти от нецелевого использования отходов древесины на свалках.

— Мы не только осуществляем ввод комплексов в эксплуатацию, но и даем квалифицированные консультации, проводим обучение обслуживающего и эксплуатирующего персонала с выдачей соответствующих свидетельств, обеспечиваем гарантийное и послегарантийное техническое обслуживание, — отмечает Виктор ЖДАН. — Перед нами стоят три основные задачи: обеспечение предприятий системы ЖКХ и других отраслей народного хозяйства современными и надежными техническими средствами для заготовки древесины и ухода за лесом, повышение уровня механизации и сокращение доли ручного труда, снижение себестоимости продукции и ока-

зания услуг. ОАО «Белинкоммаш» завоевало прочную репутацию надежного партнера, для которого превыше всего интересы заказчика. ■

Передвижной рубильный комплекс ПРК-500



Мобильный рубильный комплекс МРК-500



ОАО «БЕЛИНКОММАШ»
тел./факс: +375 (17) 2855792;
тел. моб.: +375 (29) 3702354.
e-mail: commerz@belincom.by
www.belincom.by

MAZ - MAN

Heizomat



PALMS

PALFINGER



ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

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

Модернизация инженерного оборудования не обошла стороной современные жилые здания. Практически весь фонд многоэтажных зданий в стране оснащен общедомовыми системами учета и регулирования потребления тепловой энергии. Нормативы предусматривают обязательную установку индивидуальных средств учета и регулирования потребления тепловой энергии, а также потребления горячей и холодной воды. Следующим шагом может стать автоматическая дистанционная передача данных об учете и регулировании потребления энергетических ресурсов на центральный пункт учета и распределения тепловой энергии и диспетчеризации, как это сделано в системах контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

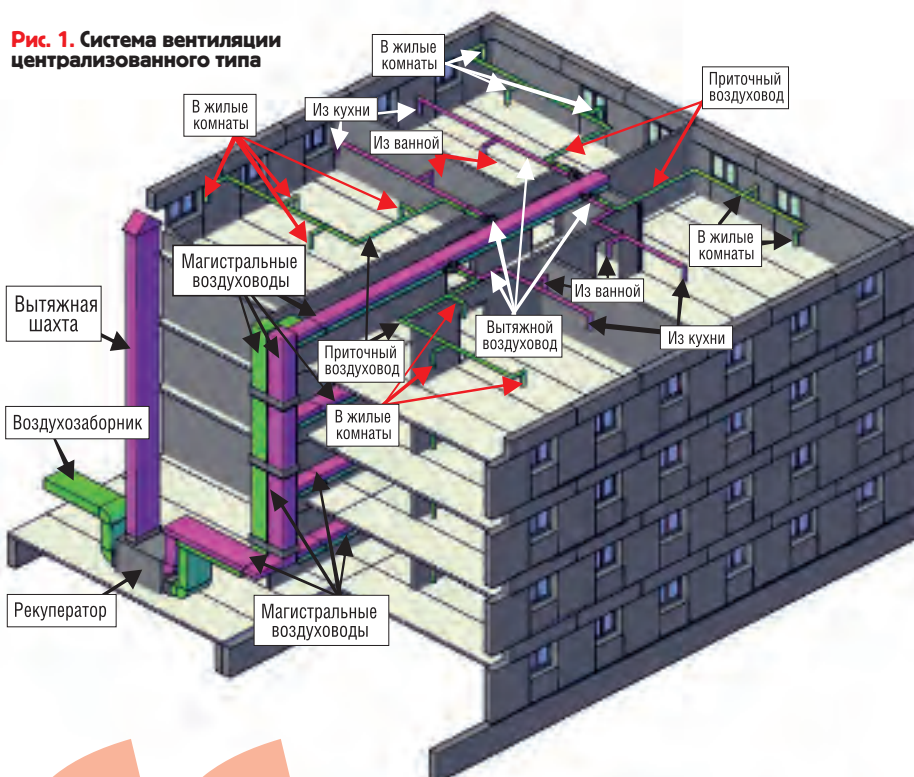
Основные задачи, решаемые в процессе совершенствования инженерного оборудования — повышение энергоэффективности зданий, эксплуатационных характеристик и комфорта проживания. Неиспользованные резервы в нашей стране лежат в области перехода к принудительным системам вентиляции с утилизацией теплоты вентиляционных выбросов и альтернативных источников теплоснабжения зданий.

В статье рассмотрены схемы современных систем принудительной приточно-вытяжной вентиляции с утилизацией тепла вентиляционных выбросов и тепловых насосов в системах теплоснабжения.

Конструктивные схемы организованного воздухообмена жилых зданий

Одной из основных особенностей организации вентиляции в жилых зданиях является общий воздухообмен в квартирах, когда свежий воздух поступает в жилые помещения, а удаляется из кухни, санузла и ванной комнаты. Для утилизации тепла вентиляционных выбросов удаляемый из квартиры воздух должен поступать на один из входов теплообменника, на второй вход которого поступает свежий воздух. Таким образом, в жилых зданиях минимальный уровень централизации при организации воздухообмена

Рис. 1. Система вентиляции централизованного типа



В статье рассмотрены схемы современных систем принудительной приточно-вытяжной вентиляции с утилизацией тепла вентиляционных выбросов и тепловых насосов в системах теплоснабжения.

— квартира. Такая организация воздухообмена делает проблематичным использование индивидуальных (для каждой комнаты) утилизаторов теплоты с использованием теплообменных аппаратов типа «теплая форточка», так как вне воздухообмена остаются санузел и ванная комната. Дополнительный недостаток полностью децентрализованной системы состоит в том, что при такой организации воздухообмена отсутствует возможность использования избытков тепла в одной из комнат для нагрева воздуха в других помещениях. К этому можно добавить,

что эффективность рекуператоров при индивидуальном использовании должна быть ниже того уровня, при котором возможно выпадение конденсата в канале уходящего воздуха, так как отсутствует возможность его удаления.

Следовательно, при организации воздухообмена в жилом здании необходимо обеспечить удаление воздуха из кухни, санузла и ванной комнаты каждой квартиры, теплообмен удаляемого с поступающим в теплообменник наружным воздухом и поступление свежего воздуха в жилые помещения. Тем не менее, при организации принудительного воздухообмена жилых помещений возможны варианты исполнения систем вентиляции с различной степенью централизации.

На рис. 1 представлена централизованная схема вентиляции многоэтажного жилого здания. Вентиляционные выбросы отдельных квартир через рекуператор и вентиляционную шахту уходят наружу. Приток также организуется через общий приточный возду-

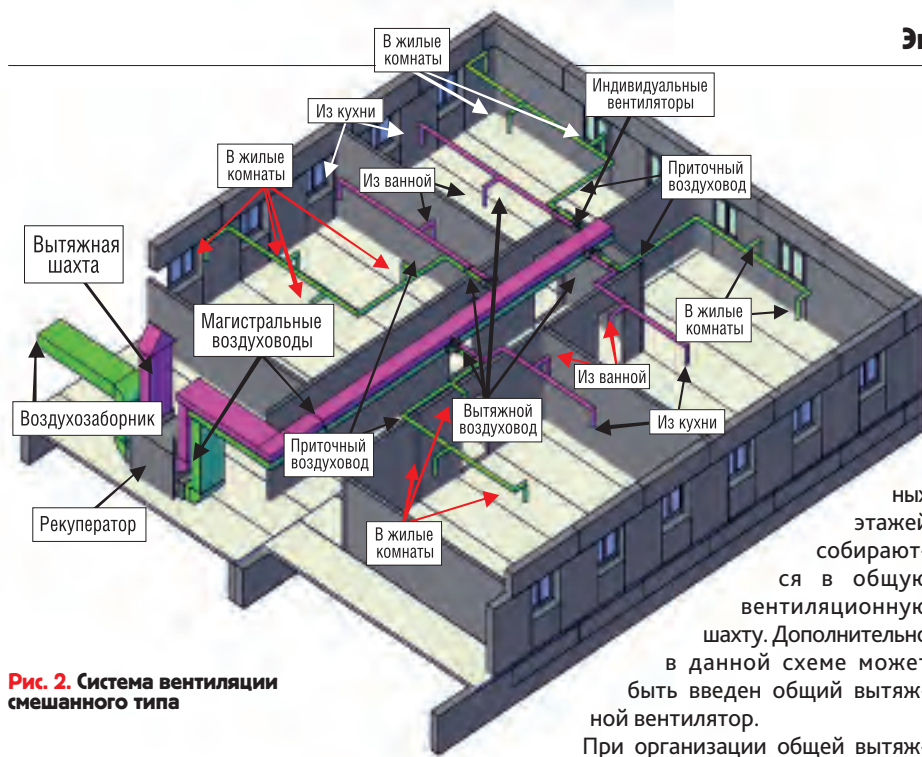


Рис. 2. Система вентиляции смешанного типа

ховод и рекуператор; воздух магистральными воздуховодами разводится по квартирам. В рекуператоре происходит воздухообмен между приточным и вытяжным воздухом, из него отводится конденсированная влага. Приток и вытяжка организованы общим приточным и вытяжным вентиляторами. Этой схеме присущи недостатки, характерные для всех централизованных систем: отсутствие индивидуального регулирования, сложность наладки аэродинамического режима системы, необходимость вентиляторов с большим напором и, как следствие, высокий уровень шумов. Поэтому такие схемы могут быть использованы для небольших зданий на 5–6 квартир или для индивидуальных зданий на одну семью.

Более часто используются системы вентиляции с различной степенью децентрализации. Например, на рис. 2 приведена поэтажная схема вентиляции, в которой централизация сочетается с индивидуальными приточным и вытяжным вентиляторами, а также индивидуальными регуляторами в квартирах. Такая схема обеспечивает хорошее регулирование воздухообмена в квартирах при сохранении централизованного воздухообеспечения. Схема выполнена в проекте энергоэффективного здания для г. Караганды сотрудниками ГП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С. С.».

Для многоэтажных зданий предпочтительнее выглядит децентрализованная система вентиляции с общей вытяжной вентиляционной шахтой [1–8], представленная на рис. 3. В каждой квартире имеется рекуператор тепла, приточный и вытяжной вентилятор, фильтры и другие элементы системы. Для крупных городов с неудовлетворительным качеством воздуха целесообразно выполнить и общий забор воздуха с уровня верхних этажей. В схеме на рис. 3а вентиляционные выбросы квартир различ-

ных этажей собираются в общую вентиляционную шахту. Дополнительно в данной схеме может быть введен общий вытяжной вентилятор.

При организации общей вытяжной вентиляционной шахты с целью исключения проблем, связанных с возможностью конденсации влаги на наружной поверхности воздуховода, целесообразно расположить вытяжную вентиляционную шахту снаружи здания, где утепление шахты должно быть достаточным для исключения заморозания конденсата внутри шахты.

Недостатком такой схемы вентиляции является плохое качество воздуха на нижних этажах зданий больших городов, поэтому целесообразной является организация притока квартиры через общую приточную вен-

тиляционную шахту, вход в которую расположен на верхних этажах здания [1], как показано на рис. 3б. Определение потерь давления на участках системы вентиляции и расчет необходимой производительности как квартирных, так и центральных вентиляторов для схем рис. 3 представляют собой отдельную задачу, решение которой приведено в [9].

Независимо от принятой схемы вентиляции необходимо обеспечить приток воздуха в комнаты квартир и удаление отработанного воздуха.

Поскольку действующие нормативы запрещают объединение вытяжных вентиляционных каналов кухни и санузла, в туалете сохраняется вытяжная вентиляционная шахта с естественным побуждением. С целью экономии энергии на входе в канал установлены клапан и вентилятор, включаемые в работу только при включении света в туалете.

К недостаткам приведенных выше систем вентиляции можно отнести необходимость прокладки приточных воздуховодов внутри квартир здания. Это накладывает определенные ограничения на требования интерьера зданий и уменьшает объем квартир.

В [1, 9] предложена схема вентиляции, представленная на рис. 4, свободная от указанного недостатка и, в какой-то степени, повторяющая схему с естественным побуждением. Воздух удаляется из квартир через общую вентиляционную шахту и поступает на вход теплообменника-утилизатора, удаляясь с соответствующего выхода теплообменника в окружающее пространство. ►

Рис. 3. Принципиальная схема вентиляции квартир многоэтажного здания с общей вытяжной вентиляционной шахтой и поквартирными вводами приточного воздуха (а) и общими приточной и вытяжной вентиляционными шахтами (б)

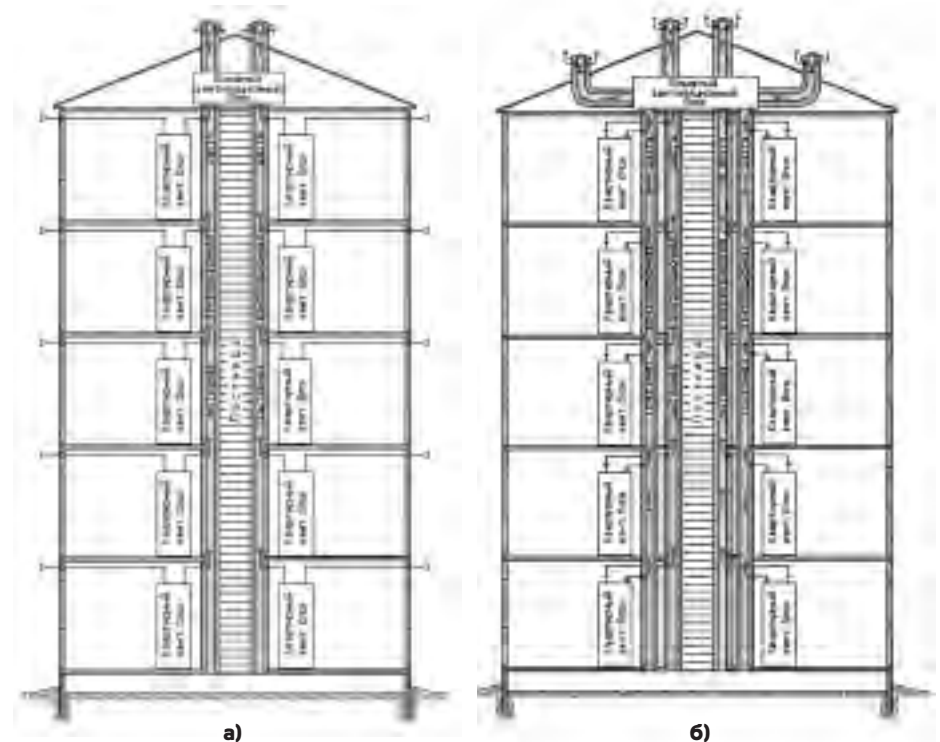
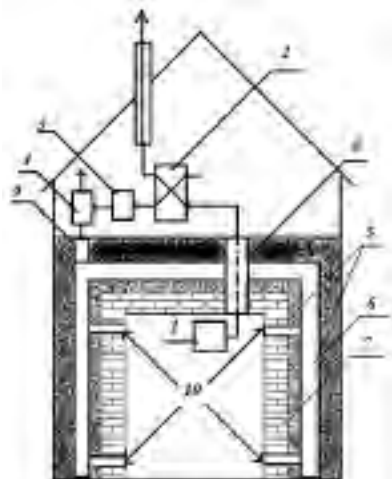


Рис. 4. Схема вентиляции здания с вентилируемой прослойкой



1 — вытяжной вентилятор; 2 — рекуператор; 3 — нагнетательный вентилятор; 4 — распределитель; 5 — теплоизоляция; 6 — воздушная прослойка; 7 — стена; 8 — вытяжная вентиляционная шахта; 9 — входной канал в воздушную прослойку; 10 — выходной канал из воздушной прослойки

Рис. 5. Зависимость значения COP ТН типа грунт/жидкость от температуры, до которой нагревают теплоноситель

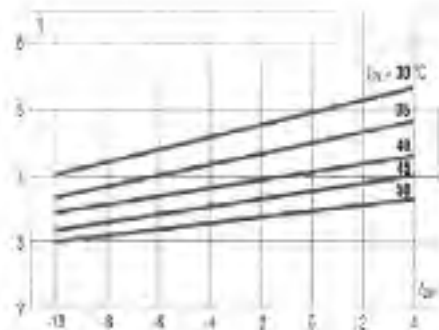
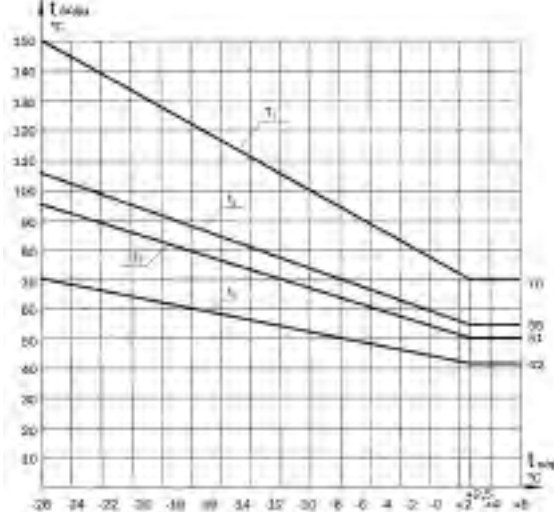


Рис. 6. График изменения температуры воды системы традиционного водяного отопления от температуры наружного воздуха



T1 — температура подаваемой воды в теплосети; T2 — температура подаваемой воды в местной системе отопления (при 105–70°C); T3 — температура подаваемой воды в местной системе отопления (при 95–70°C); T0 — температура обратной воды в местной системе отопления.

На второй вход теплообменника поступает наружный воздух, он проходит через теплообменник и с его выхода направляется в воздушную прослойку в системе теплоизоляции здания. Из воздушной прослойки свежий воздух проходит через отверстия, которые могут быть расположены в подоконной части жилых помещений, над отопительными элементами. Движение воздуха происходит под действием вытяжных вентиляторов, расположенных в отверстиях вытяжных вентиляционных шахт в каждой квартире, как это показано на рисунке. С целью исключения возможности попадания пыли из прослойки в приточный воздух возможна доставка воздуха в квартиры воздуховодами, расположенными в прослойке теплоизоляции. Наиболее удобна реализация такой схемы при выполнении энергоэффективной реконструкции зданий старого жилого фонда.

Представленные схематично на рис. 1–4 системы реализованы в проектах энергоэффективных зданий.

Тепловые насосы в системах отопления зданий

За последние 30 лет мировое потребление энергии выросло почти в два раза и составило в 2000 году 12,3 млрд т. у.т. Среднегодовые темпы прироста мирового энергопотребления составили 2,7% [9].

Одним из путей снижения потребления топливно-энергетических ресурсов является применение новых энергосберегающих технологий, использующих нетрадиционные возобновляемые источники энергии (НВИЭ). Преимущества технологий, использующих НВИЭ, по сравнению с их традиционными аналогами связаны не только со значительными сокращениями затрат энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, но и с их экологической чистотой, а также с новыми возможностями в области повышения степени автономности систем жизнеобеспечения. Перспективной областью их внедрения являются системы энергоснабжения зданий. При этом одним из наиболее эффективных в настоящее время считается широкое применение теплонасосных систем теплоснабжения (ТСТ), использующих в качестве повсеместно доступного источника тепла низкого потенциала, в частности, грунт

та поверхностных слоев земли, воздуха, грунтовых вод, водоемов и проч.

Экономическая эффективность использования тепловых насосов (ТН) для отопления и горячего водоснабжения зданий определяется значением коэффициента преобразования (трансформации) тепла (COP). Значение COP равно отношению количества тепловой энергии, отданной ТН в систему отопления здания к электрической энергии, затраченной на работу компрессора. Эффективность тепловых насосов увеличивается при уменьшении разности температур испарителя и конденсатора.

Величина COP зависит от многих факторов, важнейшим из которых является температура, до которой нагревается теплоноситель. На рис. 5 для ТН типа грунт/жидкость приведены зависимости значения COP от температуры теплоносителя. Из приведенных зависимостей можно сделать вывод, что для эффективной работы теплового насоса необходимо минимизировать температуру теплоносителя в системах отопления.

Регулирование параметров теплоносителя в системах отопления осуществляется по температурному графику. На рис. 6, 7 и 8 приведены температурные графики для традиционной водяной, напольной и воздушной систем отопления. Графики на рис. 5 построены для условий, приведенных в таблице 1. Рассмотрены два варианта применения систем воздушного отопления – в энергоэффективном доме с рекуперацией тепла вытяжного воздуха и в стандартном здании.

Обеспечение требуемой температуры подаваемого в систему напольного отопления теплоносителя $t_{r,т.п}$ (рис. 7, на графике — прямая 3) обычно осуществляется путем подмешивания к воде, подаваемой от системы теплоснабжения здания с расходом G_r и температурой t_r (прямые 1 или 2), охлажденной воды на выходе из системы напольного отопления в количестве $G_{охл}$ с температурой $t_{0,т.п}$ (прямая 4). Для примера на рис. 7 расчетные значения температурных параметров (при $t_n = -30^\circ\text{C}$) приняты $t_r = 95^\circ\text{C}$, $t_{r,т.п} = 45^\circ\text{C}$ и $t_{0,т.п} = 30^\circ\text{C}$, а расчетная температура воздуха t_b в отапливаемом помещении для построения графика качественного регулирования задана 20°C . На рис. 8 представлены графики температуры воздуха в системе воздушного отопления для энер-

Таблица 1

Удельный расход тепловой энергии на отопление здания без рекуперации тепла вытяжного воздуха, кВт·ч/м ² в год	36
Удельный расход тепловой энергии на отопление здания с рекуперацией тепла вытяжного воздуха, кВт·ч/м ² в год	20
Бытовые тепlopоступления, Вт/м ² отапливаемой площади	6
Температура внутреннего воздуха, °C	18
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °C	-1,6
Продолжительность отопительного периода, дней	202

Таблица 2

Тип отопления	Традиционное	Напольное	Воздушное
COP	2,29	4,57	4,44

Рис. 7. Изменение температуры теплоносителя в системе напольного отопления в зависимости от температуры наружного воздуха



1, 2 — температура воды от системы теплоснабжения; 3 — температура воды, подаваемой в систему отопления; 4 — температура воды на выходе из системы отопления

гоэффективного, с принудительной вентиляцией и рекуперацией тепла, и обычных зданий. Из приведенных графиков можно сделать вывод, что косвенно снижение удельного потребления тепловой энергии на отопление приводит к снижению температуры теплоносителя в системе отопления и повышению эффективности работы теплового насоса.

С целью сравнительного анализа использования ТН с различными системами отопления были определены значения COP для трех рассмотренных вариантов систем с учетом приведенных на рис. 6–8 отопительных графиков. Определение среднего в течение отопительного сезона значения COP выполнялось по формуле (1).

$$COP = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^K COP(T_k) \cdot N_k \quad (1)$$

где T_k — значение температуры наружного воздуха в соответствующем интервале температур; °C;

N_k — количество дней отопительного периода с значением температуры T_k ; для условий г. Минска;

N — общее количество дней отопительного периода;

K — количество температурных интервалов.

На рис. 9 приведены графики зависимости COP от температуры наружного воздуха, рассчитанной по приведенной выше методике для трех типов систем отопления: традиционного водяного с отопительными элементами, напольной системы отопления, и воздушного отопления. Средние значения COP, рассчитанные по формуле (1) для указанных типов отопления, приведены в таблице 2.

Из графика на рисунке 9 видно, что наиболее высокое значение COP в диапазоне от 0°C до минус 25°C имеет система напольного отопления с применением тепловых насосов, при этом даже при снижении темпе-

ратуры наружного воздуха до минус 25°C значение COP не становится ниже 3,8. Соответственно систему напольного отопления можно использовать без дополнительных источников энергии на протяжении всего отопительного периода.

Эффективность применения систем воздушного отопления с тепловыми насосами приемлема при температуре наружного воздуха до минус 15°C. При дальнейшем снижении температуры наружного воздуха целесообразно комбинированное применение систем воздушного отопления с другими системами отопления.

Применение систем традиционного водяного отопления нецелесообразно.

Из приведенных в таблице 2 и на рис. 9 данных расчетов можно сделать вывод, что с точки зрения эффективности использования тепловых насосов в наибольшей степени подходит напольное отопление.

Заключение

Анализ схем применения систем принудительной приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла вентиляционных выбросов может быть полезен при проектировании энергоэффективных жилых зданий.

Использование тепловых насосов в системах теплоснабжения зданий должно быть увязано с типом используемой системы теплоснабжения зданий.

Литература

1. Энергоэффективное здание: пат. 3285 Респ. Беларусь, МПК7 E04B1/00, F24F3/00 / Л.Н. Данилевский, В.М. Пилипенко, В.А. Потерщук; заявитель Государственное предприятие «Институт НИПТИС» — №20060423; заявл. 26.06.2006; опубл. 28.02.2007 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. Уласнасці — 2007. — №1 — С. 176—177.
2. Данилевский, Л.Н. Системный подход к энергосбережению в жилых зданиях / Л.Н. Данилевский // Опыт белорусско-германского сотрудничества в строительстве. — Минск: НПО СТРИНКО, 2000. — С. 108—112.
3. Данилевский, Л.Н. Методика расчета экономической целесообразности энергоэффективных мероприятий / Л.Н. Данилевский // Строительная наука и техника. — 2009. — №5 — С. 12—17.
4. Пилипенко, В.М., Данилевский, Л.Н., Потерщук, В.А., Янчарский, И.Б. Энергоэффективный панельный дом / В.М. Пилипенко, Л.Н. Данилевский, В.А. Потерщук // Мастерская. — 2006. — №9 — С. 68—69.
5. Данилевский, Л.Н. Жилые здания с минимальным потреблением тепловой энергии.

Рис. 8. Зависимость температуры приточного воздуха воздушного отопления от температуры наружного воздуха

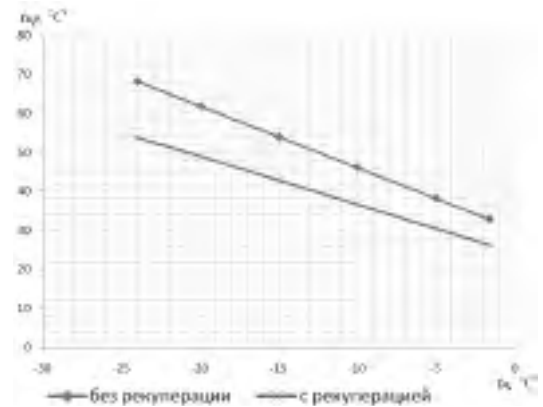
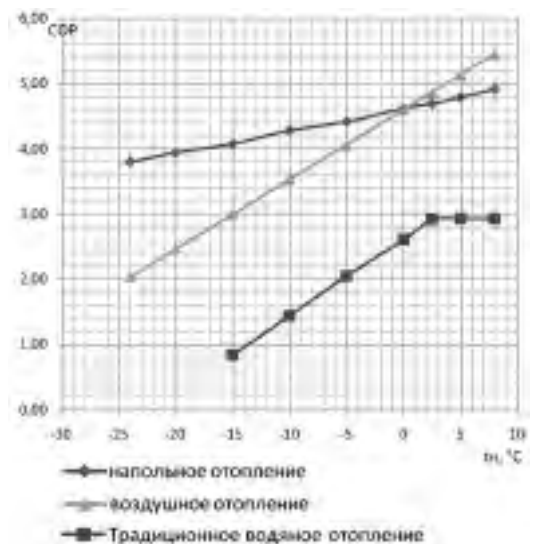


Рис. 9. Графики зависимости COP от температуры наружного воздуха



/ Л.Н. Данилевский // Технологии, оборудование, качество. — 2007. — С. 163—166.

6. Пилипенко, В.М., Данилевский, Л.Н., Потерщук, В.А. Энергоэффективный панельный дом серии 111-90 МАПИД / В.М. Пилипенко, Л.Н. Данилевский, В.А. Потерщук // Архитектура и строительство. — 2007. — №2. — С. 98—101.

7. Пилипенко, В.М., Данилевский, Л.Н., Потерщук, В.А. Крупнопанельный дом с минимальным потреблением тепла при отоплении (г. Минск) / В.М. Пилипенко, Л.Н. Данилевский, В.А. Потерщук // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. — 2007. — №6 — С. 44—46.

8. Пилипенко, В.М., Данилевский, Л.Н., Потерщук, В.А., Янчарский И.Б. Опыт эксплуатации энергоэффективного панельного жилого дома / В.М. Пилипенко, Л.Н. Данилевский, В.А. Потерщук // Архитектура и строительство. — 2009. — №3 — С. 42—46.

9. Данилевский, Л.Н. Принципы проектирования и инженерное оборудование энергоэффективных жилых зданий / Л.Н. Данилевский. // Минск: Бизнесофсет, 2011. — 375 с. ■

Герхард Глинцерер,
доктор наук,
владелец компании
HERZ Armaturen,
Вена, Австрия



Клаус-Дитрих Фурман,
руководитель
технического отдела
компании HERZ
Armaturen, Вена,
Австрия



В.В. Покотилов,
к. т. н., доцент кафедры
«Теплогазоснабжение
и вентиляция»
факультета энергетическо-
го строительства БНТУ,
Минск, Беларусь



А.Г. Рутковский,
руководитель
фирмы AquaMax,
Минск, Беларусь



ЭКОНОМИЧНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

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

В каждом просторном помещении жилого, общественного или промышленного здания проектируют, как правило, более двух отопительных приборов с установкой «термостата-регулятора» на каждом из них (рис. 1). Правильное решение возможно только при условии применения одного регулятора в помещении со многими отопительными приборами. Например, на радиаторные клапаны можно установить темоприводы, управляемые от одного регулятора (рис. 2) или же запроектировать отдельную гидравлическую ветку отопления помещения (рис. 3) с самостоятельным зональным регулирующим клапаном [1, 2].

Приведенные на рис. 2 и рис. 3 традиционные зональные системы отопления применяют крайне редко по причине сложившейся неверной практики проектирования, а также ввиду более высокой технической сложности монтажа и эксплуатации систем.

Для производственных запыленных помещений применяют системы с регистрами из гладких труб. Эксплуатация таких систем сопровождается множеством проблем: постоянное нарушение циркуляции из-за систематической завоздушенности регистров, значительное понижение температуры нижней трубы регистра, сложности в реализации зональной автоматизации. Мы провели серию проектно-монтажных экспериментов, в результате которых получили предлагаемый на рис. 4 оптимальный вариант зональной автоматизированной водяной системы отопления с опрокинутой циркуляцией. Система не «завоздушивается» ввиду однонаправленности движения теплоносителя и удаляемого воздуха, поэтому в ней применяются регистры длиной до 12 метров. При этом обеспечивается приоритетный прогрев нижней зоны помещения и размещение термостатической головки непосредственно в движущемся к регистру потоке воздуха помещения [1, 2, 3].

Зональное отопление следует применять для офисных и учебных помещений. Такие здания относятся к единому владельцу, и для них желательно применять вертикальные однотрубные системы отопления. На рис. 5 показан оптимальный вариант зональной вертикальной однотрубной си-

Рис. 1. Неверное решение двухтрубной системы водяного отопления



Рис. 2. Зональная двухтрубная система отопления с зональными регуляторами температуры

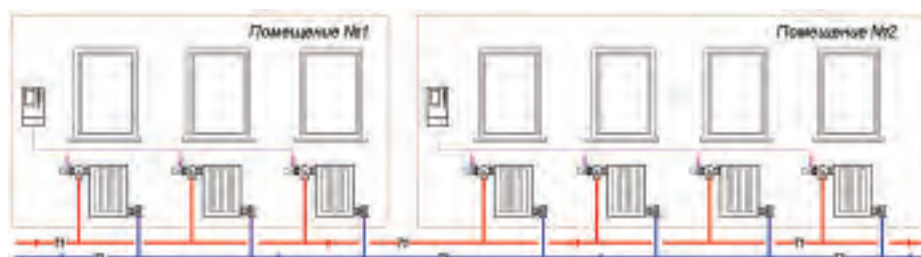


Рис. 3. Зональная двухтрубная система отопления с зональными регулируемыми клапанами

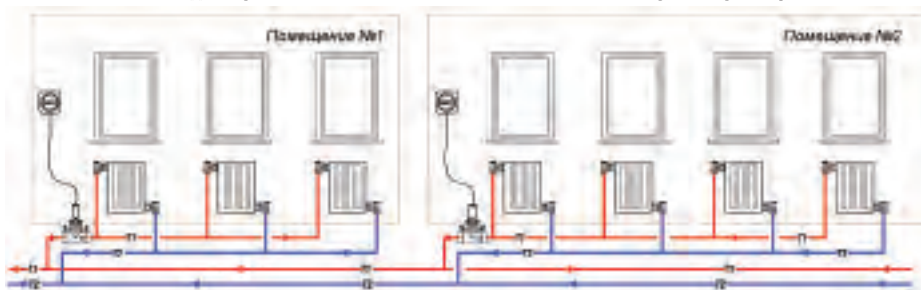


Рис. 4. Зональная двухтрубная система отопления производственного помещения с опрокинутой циркуляцией с зональными регулируемыми клапанами



Рис. 5. Зональная вертикальная однотрубная система отопления помещения общественного здания с зональными регулирующими клапанами

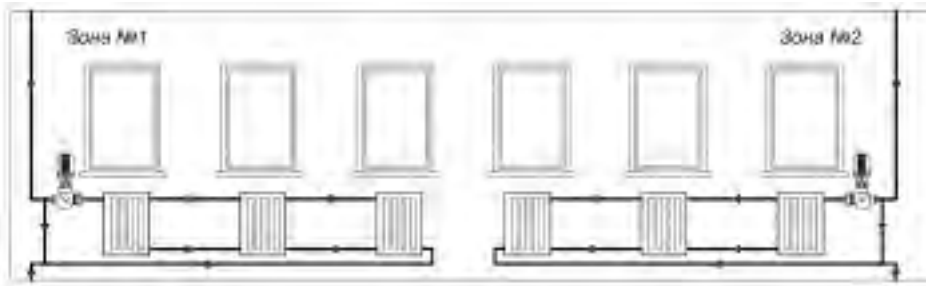


Рис. 6. Трехтрубная система водяного отопления:
а) однотрубная система водяного отопления (до реконструкции);
б) трехтрубная система водяного отопления (после реконструкции однотрубной)

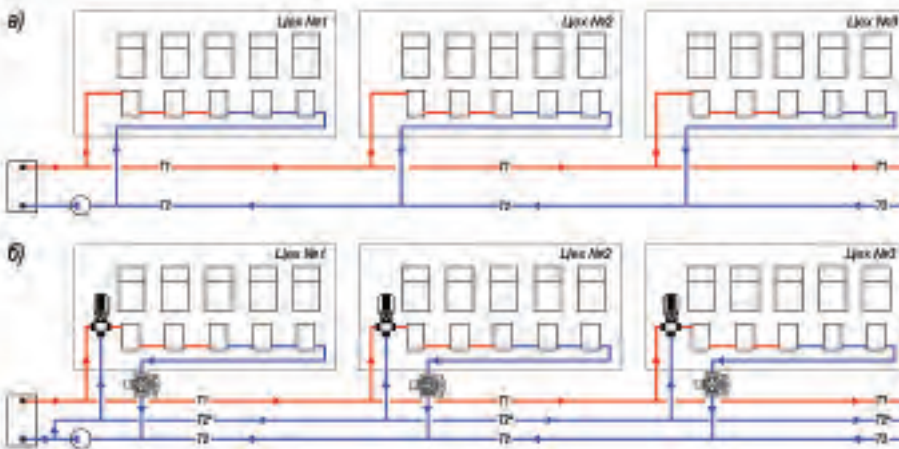
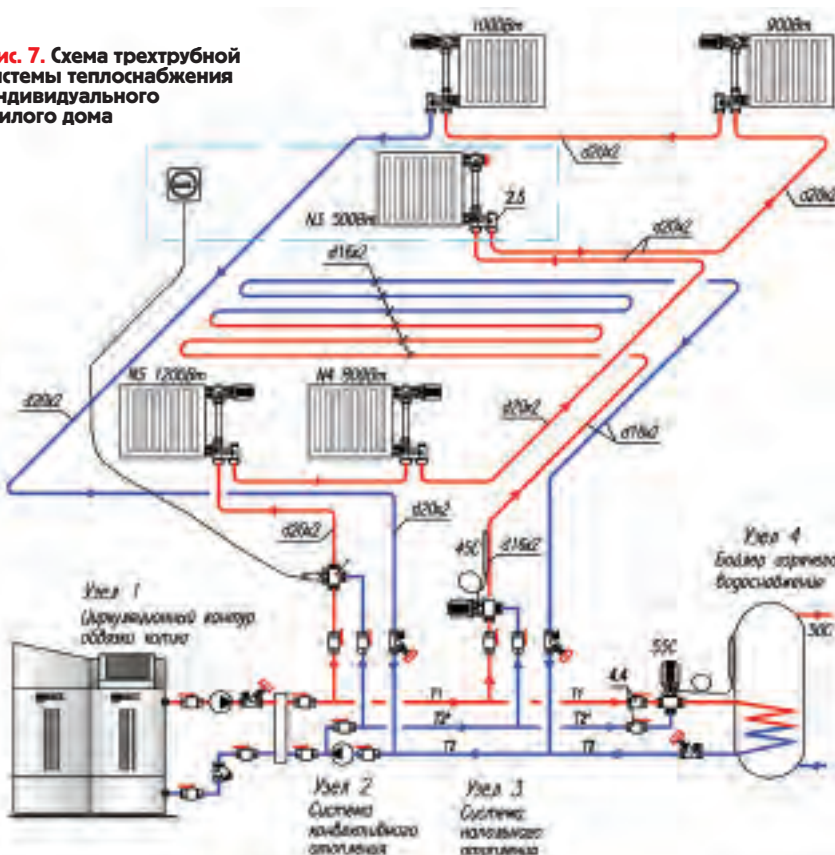


Рис. 7. Схема трехтрубной системы теплоснабжения индивидуального жилого дома



стемы. Система является простой и надежной в эксплуатации [3].

Одним из оптимальных вариантов экономичных зональных систем является трехтрубная система водяного отопления. Система впервые была разработана при реконструкции однотрубной системы отопления цехов промышленного предприятия более десяти лет тому назад [4]. На рис. 6 показан пример реконструкции однотрубной системы отопления промышленного предприятия путем создания зонных систем отопления отдельных цехов.

Трехтрубная система водяного отопления включает в себя источник теплоты, циркуляционный насос и системы теплоснабжения, присоединяемые к трехтрубной системе теплоснабжения через смесительные трехходовые термостаты.

Схема проста в эксплуатации, так как в процессе автоматического регулирования расход теплоносителя для каждого потребителя теплоты не изменяется. Реализуется режим качественного регулирования, при котором с целью автоматического изменения регулируемого параметра изменяется температура теплоносителя за счет подмешивания обратного теплоносителя с помощью смесительных трехходовых регулирующих органов.

В трехтрубных системах отсутствует необходимость в применении обратных клапанов, так как используется единственный циркуляционный насос.

В настоящее время трехтрубная система используется в Беларуси для теплоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий, позволяя создавать автоматизированное зональное отопление отдельных помещений по принципам качественного регулирования [3, 4].

В пределах одной трехтрубной системы, обслуживаемой одним циркуляционным насосом, могут быть различные системы теплоснабжения:

- отдельные отопительные приборы,
- зональные системы отопления,
- система напольного отопления, а также другие низкотемпературные системы водяного отопления,
- калориферы систем воздушного отопления.

На рис. 7 показан вариант схемы трехтрубной системы теплоснабжения одноэтажного четырехкомнатного дачного домика. Расчетные суммарные теплотери дома составляют 5300 Вт. Расчетная мощность бойлера горячего водоснабжения составляет 3000 Вт. Суммарная требуемая мощность равна 8300 Вт. Источником теплоты является водогрейный котел, работающий на pellets, с диапазоном мощности 2,9–12,1 кВт.

Для упрощения графического изображения расчетной схемы на рис. 7 не показаны контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства, устройства для удаления воздуха из системы, мембранный расширительный бак, системы подпитки и дренажа и другое оборудование.

Рис. 8. Схема узла системы зонального отопления комнаты производства модельного участка и склада моделей

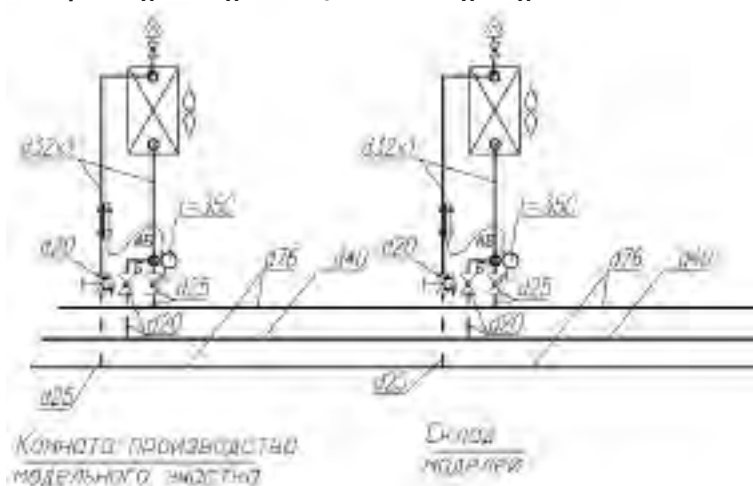


Рис. 9. Схема узла системы зонального отопления комнат первого и второго этажей, комнаты со стеллажом модельного участка

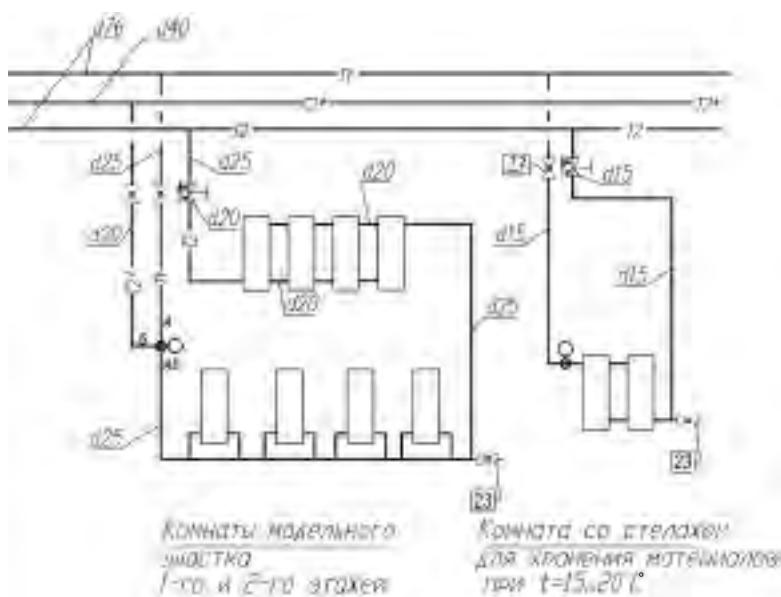
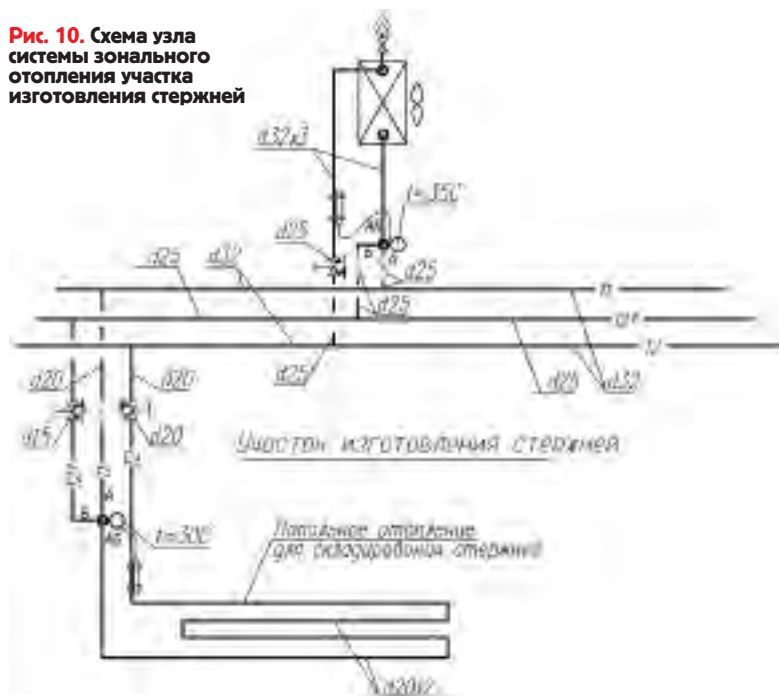


Рис. 10. Схема узла системы зонального отопления участка изготовления стержней



На рис. 8–10 показаны примеры проектного решения зональных систем отдельных производственных участков, присоединяемых к единой трехтрубной системе отопления промышленного здания.

Литература

1. Богословский В.Н., Покотилов В.В. Системы микроклимата экспериментального многоквартирного жилого здания с эффективным использованием энергии (проект для г. Москвы) // Сб. четвертой науч.-практ. конф. РААСН (НИИСФ). – М., 1999. – С. 37–47.
2. Покотилов В.В. Системы водяного отопления. – Вена: фирма «Herz Armaturen», 2011 – 158 с.
3. Покотилов В.В., Рутковский А.Г. Особенности проектирования систем отопления энергоактивных зданий // Материалы Второй Междунауч.-техн. конф. 21–23 ноября 2007. – М.: МГСУ, 2007. – С. 44–49.
4. Покотилов В.В. Регулирующие клапаны автоматизированных систем тепло- и холодоснабжения. – Вена: фирма «Herz Armaturen», 2010. – 176 с. ■

ЗАО «БелНасосПром»
www.nasosprom.by bel@nasosprom.by

СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО:

Битумная станция ДС-125;
Насос битумный НБ-32/6 (ДС-125);
Насосы ФГП, СД, 32/140, АНС (Д);
Редукторы ЦУ160 (1, 15, 40, 60, 80).

МИНСК
(017) 029 313-45-30
(033) 313-45-30

НАСОСЫ

СТРАН СНГ И ЕВРОПЫ

Ремонт и СРОЧНЫЙ ремонт насосов,
Вентиляторы, Дымососы, Калориферы,
Электродвигатели, Компрессоры,
Трубопроводная арматура,
Пожарное оборудование.

Брест (0162) 41-41-13
Могилев (0222) 31-44-92

Витебск (0212) 23-20-63
Гродно (0152) 74-72-24

Гомель (0232) 42-02-45
Пинск (0165) 30-30-22

ИП «Иста Митеринг Сервис» • 220034, г. Минск, ул. 3. Бядаў, 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», «Доприно III», «Доприно III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Энергосберегающее оборудование «Данфосс», «Заутер», «Петтинароли»: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник II» 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».

...Для отдельных категорий организаций

Тарифы на электроэнергию в Беларуси для отдельных категорий организаций увеличены с 1 апреля до уровня тарифов для населения.

«Для реализации единообразия проводимой тарифной политики Минэкономики принято решение об аналогичном увеличении тарифов на электрическую энергию, отпускаемую "Белэнерго", категориям потребителей, имеющих тарифы на электрическую энергию на уровне тарифов для населения", — пояснили в пресс-службе Минэкономики.

Речь идет, например, об организациях здравоохранения, детских домах и домах престарелых, религиозных и других организациях. Большинству перечисленных в постановлении министерства организаций установлен тариф 382,4 рубля за 1 кВт·ч.

Тарифы на электрическую энергию, отпускаемую ГПО "Белэнерго" (за исключением электрической энергии, отпускаемой населению), регулируются министерством экономики в соответствии с полномочиями, предоставленными указом Президента от 25 февраля 2011 года №72 "О некоторых вопросах регулирования цен (тарифов) в Республике Беларусь".

Абсорбционные бромисто-литиевые тепловые насосы (АБТН) Абсорбционные бромисто-литиевые холодильные машины (АБХМ) Компании BROAD

Самая экономичная, безопасная для окружающей среды технология нагрева и охлаждения с утилизацией сбросной теплоты, не требующая затрат электроэнергии

Абсорбционные бромисто-литиевые тепловые насосы BROAD

- позволяют экономить до 40% топлива за счет использования ВЭР
- единичная тепловая мощность установки — от 282 до 56000 кВт
- широкий диапазон сфер применения в различных отраслях: системы автономного электроснабжения, централизованного теплоснабжения, тепловые сети, нагрев и охлаждение технологических сред в энергетике и промышленности (пищевой, химической, нефтехимической и др.)
- эффективная замена пиковым котлам при необходимости увеличить теплофикационную мощность ТЭЦ
- АБТН в отличие от парокомпрессионных тепловых насосов используют не электрическую, а сбросовую тепловую энергию

Абсорбционные бромисто-литиевые холодильные машины BROAD

- единичная мощность установки по холодопроизводительности (вода +5—+7 °C) — от 174 до 23260 кВт
- сферы применения: технологические процессы с использованием холодной воды с температурой +5 — +7 °C (нефтехимическая, химическая, нефтепереработка и другие отрасли)
- эффективное охлаждение газопоршневых ДВС

Общие особенности и достоинства АБТН и АБХМ компании BROAD

- широкий спектр доступных энергоресурсов, включая вторичные (все виды сбросной теплоты): пар, горячая вода из систем охлаждения, выхлопные газы, а также природный газ, дизельное топливо;
- экологическая чистота, безопасность, бесшумность и отсутствие вибрации при работе
- минимальное потребление электрической энергии
- высокая степень автоматизации и возможность мониторинга параметров работы по сети Интернет
- длительный срок службы

Для всего поставляемого оборудования: расчеты, проектирование, монтаж, наладка, гарантия, сервис.



Надежную, безопасную и экономичную эксплуатацию гарантируют уникальная конструкция машин и автоматическое регулирование технологических параметров, таких как объем подпитки охлаждающей воды, температура охлаждающей и охлажденной воды, стабилизация качества воды (удаление воздуха, снабжение химикатами против накипи и загрязнения абсорбера, конденсатора и градирни), защита от кристаллизации раствора LiBr, защита от замерзания труб и другие.



Сервис тепло и хладооборудования

Официальный представитель и авторизованный сервисный центр BROAD в Беларуси

ЗАО «Сервис тепло и хладооборудования»
 Республика Беларусь, 220140, Минск,
 ул. Притыцкого, 62, корп. 4, офис 813
 Тел. +375 (17) 253 87 84, факс 253 87 19,
 моб. тел. +375 (29) 188 21 33

www.broad-ctx.by



ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИОБРЕТЕНИЯ НОВОГО ЭНЕРГОЭКОНОМИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Навстречу Белорусскому промышленному форуму-2013

Политика энергосбережения требует инвестиций. Вкладывая деньги в энергоэффективный проект, инвесторы рассчитывают не только на его окупаемость, но и на так называемый «чистый денежный доход» (ЧДД), т.е. дополнительную прибыльность после наступления срока окупаемости инвестиций.

Оценка эффективности всех проектов, включая топливно-энергетическую сферу, ведется в Беларуси по методике, принятой ЮНИДО (Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию). Основные принципиальные положения этой методики следующие:

- рассмотрение проекта (к примеру, приобретения энергоэкономичного оборудования) на протяжении всего жизненного цикла его эксплуатации, а не только периода окупаемости затрат на его покупку. Расчетный период (Т) охватывает время от начала эксплуатации до списания (утилизации) оборудования;
- расчетный период разбивается на шаги, т.е. отрезки времени (месяц, год), в пределах которых производится агрегирование (усреднение) данных;
- предстоящие разновременные доходы (прибыль) приводятся к условиям их экономической соизмеримости с начальным периодом с помощью приема дисконтирования;
- в расчетах используются несколько видов цен (базисные, прогнозные, расчетные и др.) на электроэнергию;
- на каждом отрезке времени (год) рассчитывается текущий денежный поток, т.е. разница между денежными поступлениями (приток) и расходами (отток) денег.

К притоку относится выручка (В) от реализации продукции, произведенной с использованием данного оборудования, уменьшенная на размер НДС. Отток – затраты на производство этой продукции (З).

Разница между притоком и оттоком денег образует прибыль (П=В-З). От нее отнимается налог на прибыль, и к ней прибавляется ежегодная сумма амортизационных отчислений на приобретенное оборудование.

В том случае, когда проект влияет только на снижение затрат на электроэнергию (топливо),

их экономию можно считать приростом прибыли (денежного потока), обозначенного в формуле через ΔP_t в течение года. Расчеты эффективности приобретаемого энергоэкономичного оборудования (ЧДД) ведутся по формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{\Delta P_t + A}{(1+E)^t} - K,$$

где ΔP_t – годовая экономия затрат на электроэнергию при установке энергоэкономичного оборудования;

А – годовые амортизационные начисления на стоимость приобретаемого оборудования;

К – стоимость приобретаемого энергоэкономичного оборудования (единовременные, т.е. капитальные вложения);

Поскольку экономия затрат происходит ежегодно в течение всего жизненного цикла нового оборудования, а сэкономленные деньги в силу инфляции имеют разную покупательную способность, то эту экономию (по годам неодинаковую) необходимо суммировать и дисконтировать, т.е. приводить по покупательной способности к начальному году с помощью специального приема, выводя (Кд) коэффициент дисконтирования по формуле:

$$K_d = \frac{1}{(1+E)^t},$$

где $t = 0, 1, 2, 3, \dots, T$ – годы функционирования оборудования.

Как рассчитать величину Е, называемую нормой дисконта?

Норма дисконта – это норматив, который отражает степень предпочтения доходов, полученных сегодня, доходам, которые будут получены в будущем за Т лет. Ее уровень определяется участниками проекта по согласованию. При отсутствии соглашения используется банковская процентная ставка. Она называется коммерческой нормой дисконта. Желательно, чтобы она была положительной, т.е. превышала уровень инфляции в стране в этот период (по

В Беларуси вопросы, рассматриваемые в данной статье, регламентированы Инструкцией по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий, утвержденной постановлением Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства энергетики Республики Беларусь, Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь от 24.12.2003 N 252/45/7 (ред. от 23.06.2010).

годам). В противном случае к ней прибавляется уровень инфляции. Корректировка доходов с помощью банковской процентной ставки объясняется тем, что вкладывая деньги в приобретение оборудования, инвестор лишается дивидендов, которые он мог бы получить, положив деньги в банк, что уменьшает доходность проекта. Вот почему при высоких банковских процентных ставках инвесторы не желают вкладывать деньги в реальный сектор, а предпочитают зарабатывать их в финансовой сфере.

Обращаем внимание на то, что в состав денежного дохода предприятия от приобретения нового оборудования включается кроме экономии затрат на электроэнергию еще и амортизация, компенсирующая его износ (А), несмотря на то, что амортизация входит в калькуляционные издержки, то есть относится к затратам. Однако в нормальных экономических условиях начисленная сумма амортизационных отчислений остается в распоряжении предприятия, пополняя остаток ликвидных средств. Таким образом, амортизация представляет собой внутренний источник финансирования и играет важную роль в системе финансового обеспечения деятельности предприятия. В расчетах амортизация фигурирует дважды: сначала в составе затрат на производство продукции она вычитается, чтобы уменьшить налогооблагаемую базу налога на прибыль, а затем прибавляется к ней.

В доход включается и ликвидационная стоимость изношенного через Т лет оборудования, реализуемого в конце инвестиционного периода по его остаточной цене. Есть и другие нюансы в исчислении денежного дохода, которые мы опускаем.

Судя по формуле, в первые годы эксплуатации нового оборудования ЧДД будет отрицательным, если единовременные капитальные вложения окажутся больше годовой суммы

экономии электроэнергии вместе с амортизацией. Однако со временем отрицательная позиция погашается. И ЧДД принимает нарастающую положительную величину, характеризующую эффективность проекта за время его полного функционирования. Пороговым же значением является равенство суммы ЧДД нулю, т.е. погашение затраченных инвестиций прибылью и амортизацией, полученными предприятием. Суммированный чистый доход становится равным вложенным средствам. Если это равенство достигается за два года, то этот срок и будет обозначать срок окупаемости. Определение срока окупаемости с помощью деления инвестиций на годовую прибыль (по советской методике) недопустимо, так как прибыль по годам, как правило, разная. Однако для инвестора кроме «покрытия исходной позиции» (буквальный перевод – срок окупаемости) необходимо и дальше получать от проекта доход, то есть добиваться положительного значения ЧДД как можно дольше и в больших абсолютных суммах. И максимизация ЧДД становится критерием отбора лучших вариантов из нескольких:

Проект с ЧДД = 0 – окупаем
 ЧДД < 0 – убыточен
 ЧДД > 0 – прибыльный
 ЧДД → max – наилучший

При использовании двух источников финансирования (собственных и заемных средств) можно определить раздельно эффективность тех и других.

На вышеприведенной формуле основан и метод выведения индекса доходности (рентабельности) PI (прибыльности) инвестиций в энергосберегающее оборудование. Вместо вычитания слагаемых производится деление первого на второе, то есть дисконтированного дохода на сумму инвестиций. Пороговым значением этого критерия будет единица. В отличие от ЧДД, PI является относительным показателем, так как характеризует размер дохода, приходящего на единицу инвестиций. PI считается самым красноречивым показателем при выборе одного проекта из ряда альтернативных, имеющих одинаковое абсолютное значение ЧДД, но разные объемы требуемых инвестиций. Выгодным считается тот, который обеспечивает наибольшую отдачу вложений.

С помощью PI можно определить меру устойчивости проекта. Кроме того критерий PI дает аналитикам надежный инструмент для ранжи-

рования проектов с позиции их привлекательности (выгодности). Например, при PI = 1,5 проект эффективнее, чем при PI = 1,2. Если PI > 1 – проект прибыльный, PI < 1 – проект убыточен, при PI = 1 – окупаем, PI → max – предпочтителен.

Этим же методом рассчитывается эффективность строительства атомных электростанций и других инвестиционных проектов в энергетике, в прочих секторах экономики. Следует обратить внимание на то, что очень высокая прибыльность проекта чаще всего означает и высокий риск. Поэтому при разработке бизнес-планов, в т.ч. касающихся приобретения дорогостоящего инновационного оборудования, существует специальный раздел по оценке риска и поправка на него расчетных обоснований. Если такого раздела нет или если он носит примитивный характер, то в международной экономике проект не рассматривается.

Качество и обоснование расчетов эффективности проектов во многом определяются наличием и точностью используемой информации и, прежде всего, данных по ценам на топливо и электроэнергию.

Используются разные виды цен: мировые, внутренние, расчетные, прогнозные. При оценке в валюте прогнозируется ее курс и выводится паритет покупательной способности разных валют. «Угадывание» цены относится к сложнейшим задачам. В странах с транзитивной экономикой она усложняется тем, что цены регулируются государством, которое искажает рыночные цены, а значит и пропорции. Это касается и электроэнергии, цена на которую часто не является рыночной. Или заработной платы, которую выплачивают в размерах выше или ниже соответствия ее производительной способности.

При совместном с иностранным партнером инвестировании, а значит и бизнес-планировании, производится корректировка так называемых неправильных уровней на их соответствие рыночным показателям.

Пример расчета. Допустим, что энергосберегающий инвестиционный проект состоит в приобретении моторным заводом высокотехнологичного оборудования (например, станка) ценой в 25 млн долларов США. Ежегодная экономия затрат на оплату электроэнергии при его эксплуатации в смете затрат на производство продукции (моторов) составляет 5,5 млн долларов США при дей-

ствующих ценах на электроэнергию (взята неизменной в целях упрощения расчетов). Оборудование берем с расчетным жизненным циклом эксплуатации в 10 лет (т.е. то, которое не устареет) и ежегодными амортизационными отчислениями в 2,5 тыс. долларов США. Они остаются в распоряжении предприятия (линейная форма начисления) $P+A = 5,5 + 2,5 = 8$ млн долларов США. Упрощенный расчет эффективности его использования (ЧДД) представлен в таблице. Коэффициент дисконтирования принят равным 12,5%. Он рассчитан, исходя из банковской процентной ставки на валютный вклад в 7% и 5,5% поправки на риск в случае изменения валютных курсов роста инфляции или принятия нового законодательства. Если банковская процентная ставка возрастет (например, при инфляции или нехватке валюты в стране), то это удлинит срок окупаемости проекта в результате возросших, но упущенных инвестором дивидендов вследствие изъятия им денег из финансовой сферы и направления их в производственную, что учтено в методике и нами в расчетах с помощью ставки дисконтирования и поправки на риск.

Как видим, сумма сэкономленной за 10 лет эксплуатации нового оборудования электроэнергии Σ гр 4 составила 41,8 млн \$. Сумма ЧДД чистого дохода (за минусом К) равна $41,8 - 25 = 16,8$ млн \$, а если оборудование будет функционировать более 10 лет, то она возрастет.

Проект окупится за 4,5 года, т.е. ЧДД из отрицательного превратится в положительный. Индекс прибыльности проекта $PI = 41,8/25 = 1,68$, или 168%. А это значит, что каждые 100\$ проекта дадут отдачу в 168\$ денежного дохода.

Если за 10 лет эксплуатации проекта цены на электроэнергию будут меняться, то при их возрастании сумма экономии электроэнергии в денежном выражении будет увеличиваться и проект окупится раньше, чем через 4,5 года. При падении цен на электроэнергию сумма экономии снизится, а срок окупаемости удлинится.

Все эти и многие другие аспекты учитываются при расчетах эффективности любых инвестиционных проектов, которые принимают многовариантный характер в зависимости от прогнозируемых обстоятельств, таких как использование на него собственных или заемных средств, их цены, национальная или иностранная валюты, загрузка оборудования, емкость рынка реализуемой продукции и т.д. ■

Таблица 1. Расчет эффективности приобретения энергоемкого оборудования

	Показатели годы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	К (млн \$ США)	25										
2	Экономия электроэнергии* с амортизацией $\Delta P + A$		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
3	Кд	1	0,89	0,79	0,7	0,62	0,55	0,49	0,44	0,39	0,35	0,31
4	Дисконт. денежн. доход (гр.2 x гр.3, млн \$ США)		7,0	6,2	5,4	4,7	4,2	3,7	3,2	2,8	2,4	2,2
5	ЧДД (млн \$ США) Формула***	-25	-18	-11,8	-6,4	-1,7**	+2,5	6,2	9,4	12,2	14,6	16,8

* – Неизменная сумма экономии по годам принята для упрощения расчетов.

** – Зона окупаемости между 4 и 5 годами эксплуатации, а вернее 4,5 года.

*** – Строка дана ежегодно убывающей разницей (по формуле), а затем ежегодно нарастающей суммой ЧДД.



Белорусский промышленный форум 2013

Международный выставочный проект

Проводится под патронажем Правительства Республики Беларусь

17-я международная выставка

БелПромЭнерго

Направления экспозиции:

ПРОМЭКСПО – промышленные технологии и продукция машиностроения, приборостроения, металлургии, электротехнической, оптико-механической, электронной промышленности.

ПРОМЭНЕРГО – промышленные технологии топливно-энергетического комплекса.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в промышленности, энергетике, строительстве, городском и жилищно-коммунальном хозяйстве.

НАУКА И ИННОВАЦИИ – научно-исследовательские и конструкторские разработки, инновационные проекты.

СВАРКА И РЕЗКА – оборудование и технологии, инструменты и приспособления для сварки и резки.

16-й международный симпозиум

Технологии. Оборудование. Качество

10-й международный

Конкурс энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий и оборудования

9-й республиканский

Конкурс сварщиков

15-18.05.2013

Республика Беларусь, Минск
пр-т Победителей, 20/2 /манеж/



ЭКСПОФОРУМ
www.expoforum.by

Тел. факс: (+375 17) 314-34-30, 314-34-35
e-mail: pva@expoforum.by
rel@expoforum.by

Генеральный медиапартнер



Стратегический медиапартнер



Медиапартнеры:





ОРГАНИЗАТОР:

УП "БелЭкспо"
Управления делами
Президента РБ

22-24 мая
2013г.

МИНСК
РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ
ул. Я. КУПАЛЫ, 27



XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



ЛЕСОПРЕВТЕН

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

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



Республиканская
Лесопромышленная
Ассоциация

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ:

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

МЕРОПРИЯТИЯ:

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

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

+375 17 334 01 31

forest@belexpo.by

www.belexpo.by

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ

interfax by

БЕЛОРУССКАЯ
ЛЕСНАЯ ГАЗЕТА

леспром

Степаша

БЕЛОРУССКАЯ
ЛЕСНАЯ ГАЗЕТА

ЛЕСПРОМ

Ваш дом

Качество

Энерго

OPEN BY

ЭНЕРГО

Ваш дом

Качество

Энерго

OPEN BY

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

ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ОТ КОМПАНИИ «ГЛАВЭНЕРГО»

Наши преимущества:

- работаем без предоплаты
- предлагаем возможность строительства за счет кредитных средств в соотношении 20/80



Для загородных домов и коттеджей

Солнечная электростанция для загородного дома – это профессиональная автономная система для надежного и бесшумного электроснабжения домов и коттеджей, находящихся вдалеке от общей электросети.

ООО «Главэнерго» поставляет готовые к установке комплекты, включающие в себя все необходимое оборудование.



Солнечная станция может работать как в автономном режиме, так и в системе с генератором (дизельным или бензиновым) или электросетью. Таким образом, система обеспечивает бесперебойное питание даже в периоды с низким уровнем солнечной активности.

1. Солнечная электростанция 5 кВт

Энергия, выдаваемая солнечной станцией в день: 15 кВт·ч (среднегодовой показатель)

Общая мощность модулей: 5000 Вт

Стоимость станции: 12 500\$

2. Солнечная электростанция 10 кВт

Энергия, выдаваемая солнечной станцией в день: 30 кВт·ч (среднегодовой показатель)

Общая мощность модулей: 10000 Вт

Стоимость станции: 25 000\$

3. Солнечная электростанция 15 кВт

Энергия, выдаваемая солнечной станцией в день: 45 кВт·ч (среднегодовой показатель)

Общая мощность модулей: 15000 Вт

Стоимость станции: 37 500\$



Для крупных производственных предприятий

На любом предприятии большие затраты приходится на электроэнергию. Установив солнечную электростанцию, вы снижаете потребление электрической энергии и, как следствие, уменьшаете себестоимость продукции, что особенно актуально в Год бережливости.

Установить солнечную электростанцию можно

- на свободных площадях на земле;
- на кровлях зданий.

При продаже произведенной электроэнергии в сеть срок окупаемости данного проекта составит 4,5 года.

Электрификация стройплощадок

На начальной стадии строительства, особенно вдалеке от электросетей, всегда возникает множество трудностей с обеспечением объекта электроэнергией: в общем случае для этого требуется доставлять на объект массивные дизель-генераторы, требующие постоянного обеспечения топливом. Все эти затраты оплачивает заказчик, что увеличивает стоимость объекта.

Мы предлагаем вам солнечную установку, которая удовлетворит потребность в зарядке используемого при строительстве электроинструмента и при необходимости – обеспечит освещение стройплощадки.

Приглашаем строительные организации к сотрудничеству на любой стадии строительства.

Решение для освещения парков и садов

Освещение парков и детских площадок с использованием солнечной энергии сделает ваш город более светлым, эстетичным (от-



сутствие в воздухе традиционной «паутины» проводов) и безопасным. При этом вам не стоит копать траншеи для прокладки кабеля, не нужно использовать дорогостоящее оборудование для обеспечения бесперебойной подачи электроэнергии от центральной сети, не требуется дополнительных согласований и разрешений на использование электроэнергии.

Все что вам надо – это установить опору со светодиодным светильником и солнечным модулем, который на долгое время обеспечит светом ваш парк, сад или детскую площадку.

Электрификация рекламных щитов

Подключив солнечную установку к рекламному щиту в удаленном от центральных электросетей месте, вы обеспечите видимость вашей рекламы для потенциальных клиентов не только днем, но и ночью.

Автономная солнечная станция существенно сократит ваши расходы на подключение и прокладку электрического кабеля, сэкономит время, обычно требуемое на согласование проекта и выделение мощности.

Использовать такое решение целесообразно на автомагистралях в темное время суток и в местах, где нет возможности подключиться к центральной сети. По желанию установка комплектуется датчиками света и интерфейсом для мониторинга установки через Интернет.

Мы спроектируем, доставим и установим вам любые типы солнечных электростанций, предназначенных для монтажа на кровле частного домовладения либо крупного производственного предприятия, а также мегомваттные наземные станции. Мы предлагаем комплексные электростанции со всем необходимым оборудованием для макси-



мально эффективной работы, а также с системой мониторинга выработки электроэнергии посредством вашего компьютера. На все устанавливаемые нами солнечные станции распространяется гарантия производителя. ■

Приглашаем к сотрудничеству региональных дилеров.

Консультацию вы можете получить по телефону
+375 33 33-333-33

Тел./факс +375 17 261-91-95
glavenergo.by



Апрель 1923 года

Введена в эксплуатацию Гомельская ТЭЦ-1.



Апрель 1954 года

Совет Министров БССР и ЦК Компартии Белоруссии приняли постановление №315 "Об электрификации районных центров Белорусской ССР", в соответствии с которым были созданы областные энергоуправления.

Апрель 1969 года

Создано предприятие Витебских тепловых сетей.

26 апреля 2007 года

Введена в эксплуатацию первая очередь реконструированной ПС 110 кВ «Районная» Полоцких электрических сетей.

Апрель 2011 года

Введена в эксплуатацию первая в Беларуси ветроэнергетическая установка мощностью 1,5 МВт близ деревни Грабники Новогрудского района.

Апрель-май 2013 года

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

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

«Современные экологические и энергоресурсосберегающие технологии, оборудование и материалы» (май).

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

15–17

мая
2013 года

Екатеринбург (Россия)

«Энергосбережение, отопление, вентиляция, водоснабжение – 2013» — специализированная выставка-конференция

Организатор: ЗАО "Уральские выставки"

Тел. (343) 355-51-95, 310-03-30

15–18

мая
2013 года

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

Белорусский промышленный форум-2013

«БелПромЭнерго» — 17-я

международная выставка

«Технологии. Оборудование. Качество» — 16-й международный симпозиум

«Информационные технологии в промышленности «ПромИТ» — 3-я конференция-выставка

10-й международный конкурс энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий и оборудования

9-й республиканский конкурс сварщиков

3-я биржа субконтрактов в промышленности

"Человек. Экология. Эко-



продукция и технологии" — Международная специализированная выставка-конференция государств-участников СНГ

Организатор: УП «Экспофорум»

Тел./факс: (+375 17) 3143435, 3143430

E-mail: rel@expoforum.by

22–24

мая
2013 года

Минск, ул. Я.Купалы, 27



«ЛЕСДРЕВТЕХ» — 14-я международная специализированная выставка

Организатор: УП «БелЭкспо»

Тел. (+375 17) 334 01 31

E-mail: forest@belexpo.by

22–24

мая
2013 года

Алматы (Казахстан)

«Энергетика – 2013» – Международная выставка

Организатор: «Атакент-Экспо»

Телефон: +7 727 2750911, 2750869



Факс: +7 727 2750838

E-mail:

powerkazindustry@mail.ru

26

мая
2013 года

День химика

28–29

мая
2013 года

Алитус, Друскининкай (Литва)

II Белорусско-литовский форум регионального сотрудничества

Организатор: БелТПП

28–31

мая
2013 года

Москва (Россия)



«ВэйстЭк-2013» – Международная выставка-форум по управлению отходами, природоохранным технологиям и возобновляемой энергетике

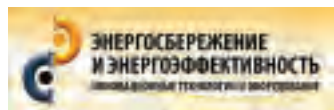
Организатор: ЗАО "Фирма СИБИКО Интернэшнл"

Тел. +7 (495) 225 5986, 782 1013

14–17

мая
2013 года

Санкт-Петербург (Россия)



«Энергосбережение и энергоэффективность, инновационные технологии и оборудование-2013» — 5-я Международная специализированная выставка

Организатор: FarExpo

Тел./факс: (812) 777-04-07, 718-35-37

E-mail: office@orticon.com

Belblitz

объединяя традиции, современность и будущее



5 лет гарантии

Компания «БЕЛБЛИТЦ» предлагает Вам долгосрочное и взаимовыгодное сотрудничество:

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

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

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

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



Бумага - это третья часть всех бытовых отходов населения. Как правило, это и самый восстанавливаемый материал в стране. При выработке бумаги из макулатуры энергии тратится на 40% меньше, чем при ее производстве из целлюлозы. Переработка 1 т бумаги поможет сберечь 17 деревьев, 7 кубометров воды, 2,1 кубометра нефти, а также сэкономит 3 кубометра места на свалке.



Эффективность ламп накаливания довольно низкая, так как до 95% энергии трансформируется в тепло. У люминесцентных и светодиодных ламп в световую энергию преобразуется более значительная часть потребляемого электричества.



10 капель воды в минуту из крана равносильны потере 2000 литров питьевой воды в год.



Приобретайте электроприборы высоких классов энергоэффективности и устанавливайте менее энергозатратные режимы их работы.



Индивидуальные ветроустановки малой мощности способны обеспечить автономного потребителя необходимым количеством электроэнергии. Их мощность, как правило, не превышает 5-10 кВт. Средний диапазон скоростей ветра для выдачи мощности у таких ветрогенераторов 5-7 м/с. Срок службы ветроустановок варьируется от 20 до 30 лет.



Солнечный водонагревающий коллектор (СВК) используется для получения горячей воды заданной температуры. Его принцип работы – преобразование солнечного излучения в тепловую энергию. В зависимости от исполнения коллектор может обеспечивать потребность дома в горячем водоснабжении; отоплении; устройстве теплого пола; нагреве бассейна.

Узнайте больше о способах сбережения энергии в быту и в повседневной жизни на сайте Департамента по энергоэффективности www.energoeffekt.gov.by раздел "Полезные советы"

АПРЕЛЬ 2013

ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

ПРИЛОЖЕНИЕ

СВОДНЫЙ КАТАЛОГ



СПЕЦСИСТЕМА
научно-производственный центр

г. Витебск, 210004, ул. Ломоносова, 22

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

Факс: (8 0212) 34-26-93

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

E-mail: spsys@vitebsk.by



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

www.spsys.net



ПРОИЗВОДСТВО
ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС
СЕРВИСНЫХ УСЛУГ

УНН 100082152

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ

ТЗМ-104, ТЗМ-106

РЕГУЛЯТОРЫ

АРТ-05, АРТ-01

РАСХОДОМЕРЫ

РСМ-05



! Приглашаем на наш стенд на выставке
«БелПромЭнерго» 15 - 18 мая, Минск,
пр. Победителей, 20/2, футбольный манеж

ООО «АРВАС»

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

тел. (017) 502-11-11, 502-10-27

моб.тел (029) 104-58-23

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

Ремонт: тел. (017) 202-60-58

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

e-mail: **arvas@open.by**

www.arvas.by

УТВЕРЖДЕНО ПОЛОЖЕНИЕ О ПОРЯДКЕ ФОРМИРОВАНИЯ, ФИНАНСИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ, РЕГИОНАЛЬНЫХ И ОТРАСЛЕВЫХ ПРОГРАММ

Правительство Беларуси утвердило положение о порядке формирования, финансирования и контроля за выполнением государственных, региональных и отраслевых программ. Соответствующее решение содержится в постановлении Совета Министров от 7 марта 2013 года №152.

Документ направлен на повышение эффективности расходования бюджетных средств, введение механизма оценки результатов от реализации программ, а также механизма реагирования на случаи выявления фактов неэффективного использования бюджетных средств. Основным нововведением документа стал механизм реагирования заказчика-координатора программы при невы-

полнении ее показателей. В частности, при недостижении цели и задач программы в целом, а также отдельных показателей программы по предложению заказчиков либо на основании предложений по результатам проверки соответствующими контролирующими органами заказчик-координатор готовит предложения о возмещении бюджетных средств пропорционально недополученному результату.

Как пояснили в министерстве финансов, возврат средств будет осуществляться в соответствии с договором, заключенным между заказчиком и исполнителем, и на основе зафиксированных в нем показателей по усмотрению заказчика-координатора программы.

Введение такого механизма будет стимулировать предприятия к максимальному достижению показателей, установленных решениями главы государства и правительства. Вместе с тем, для бюджетных организаций (финансируемых на основании бюджетной сметы) и не осуществляющих финансово-хозяйственную деятельность такой подход применяться не будет. Это обусловлено тем, что такие организации не имеют реальных источников для уплаты штрафных санкций, а сокращение плановых ассигнований текущего года лишь ухудшит их финансовое положение и качество оказываемых услуг.

По сообщению официального сайта
Совета Министров Республики Беларусь

УТВЕРЖДЕНО

Постановление Совета Министров
Республики Беларусь 31.03.2009 № 404
(в редакции постановления Совета Министров
Республики Беларусь 07.03.2013 № 152)

ПОЛОЖЕНИЕ

о порядке формирования, финансирования и контроля за выполнением
государственных, региональных и отраслевых программ

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящим Положением определяется порядок формирования (внесения изменений и дополнений), финансирования и контроля за выполнением государственных, региональных и отраслевых программ (далее – программы).

Настоящее Положение не распространяется на порядок формирования (внесения изменений и дополнений), финансирования и контроля за реализацией программ, не предусматривающих полного или частично-го финансирования мероприятий за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов, бюджетов государственных внебюджетных фондов, государственной инвестиционной программы и инвестиционных программ органов местного управления и самоуправления, а также на порядок формирования (внесения изменений и дополнений), финансирования и контроля за реализацией программ, установленный иными актами законодательства.

2. В настоящем Положении используются следующие основные термины и определения:

государственная программа – программа, утверждаемая Президентом Республики Беларусь или Советом Министров Республики Беларусь, финансирование которой осуществляется полностью или частично за счет средств республиканского бюджета, бюджетов государственных внебюджетных фондов в соответствии с законодательными актами;

заказчик-координатор – один из заказчиков программы, осуществляющий в соответствии с решением об утверждении программы координацию деятельности заказчиков по достижению цели программы. Для

региональных программ заказчиком-координатором выступает местный исполнительный и распорядительный орган;

заказчик – распорядитель средств республиканского или соответствующего местного бюджета, бюджета государственного внебюджетного фонда, осуществляющий реализацию одной или нескольких задач программы;

задачи программы – направления реализации программы, путем осуществления которых достигается цель программы;

исполнитель мероприятия программы – юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы и формы собственности или индивидуальный предприниматель, осуществляющие на конкурсной основе выполнение мероприятий программы на основании гражданско-правового договора с заказчиком программы;

концепция программы – система обоснований необходимости разработки программы, включающая в себя предложения о целях программы, ее задачах, показателях, сроках реализации, об объемах и источниках финансирования;

мероприятие программы – форма выполнения заказчиком задач программы;

мониторинг программы – непрерывный процесс отслеживания заказчиком показателей, достигаемых в ходе реализации программы;

отраслевая программа – программа, направленная на реализацию задач и функций, закрепленных за республиканскими органами государственного управления, разрабатываемая и утверждаемая ими;

оценка эффективности программы – сопоставление результата, характеризующего выполнение задачи программы, с затратами на ее реализацию;

подпрограмма – часть программы, направленная на решение ее задач (задачи);

показатель программы – измеримый результат, характеризующий выполнение задачи программы в соответствующем финансовом году;

программа – комплекс мероприятий, обеспечивающий достижение определенной цели, с указанием заказчиков, исполнителей, сроков реализации и ресурсного обеспечения (материального, финансового, трудового и иного);

региональная программа – программа, утверждаемая местными Советами депутатов, финансирование мероприятий которой осуществляется полностью или частично за счет средств местных бюджетов;

сводный показатель – измеримый результат, характеризующий выполнение цели программы;

технический показатель – измеримый результат, характеризующий количество товаров (работ, услуг), произведенных (выполненных, оказанных) посредством реализации мероприятий программы;

цель программы – социальный и (или) экономический результат выполнения программы.

3. Основанием для разработки программы является реализация целей, задач и приоритетов программы социально-экономического развития Республики Беларусь на пять лет.

4. Источники финансирования мероприятий программы устанавливаются на основании законодательных актов. Средства республиканского бюджета могут являться источником финансирования региональных программ при условии разработки региональной программы в развитие государственной программы (в объеме, предусмотренном государственной программой).

5. В случае использования при формировании и выполнении программ сведений, составляющих государственные секреты, их защита осуществляется в порядке, установленном законодательством.

ГЛАВА 2

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОГРАММ. ВЕДЕНИЕ РЕЕСТРА ПРОГРАММ

6. К основным этапам формирования программы относятся:

6.1. разработка и согласование концепции программы.

Данная концепция должна включать:

цель, задачи, показатели и сроки реализации программы;

обоснование соответствия решаемой задачи (задач) программы приоритетным направлениям социально-экономического развития Республики Беларусь;

анализ утвержденных программ на наличие дублирования цели и задач в концепции программы;

возможные варианты решения задач, оценку преимуществ и рисков;

предложения об объемах и источниках финансирования программы на вариантной основе, оценку эффективности предлагаемых вариантов;

предложения о заказчиках, заказчике-координаторе и органе (должностном лице), который будет утверждать программу.

Концепция программы согласовывается с предполагаемыми заказчиками. После согласования с предполагаемыми заказчиками концепция государственной, отраслевой программы направляется в Министерство экономики, Министерство финансов, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды (если реализация программы связана с использованием природных ресурсов и (или) может оказать воздействие на окружающую среду), Государственный комитет по науке и технологиям и Национальную академию наук Беларуси (в части научного обеспечения или научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ) для получения в соответствии с компетенцией заключений о целесообразности разработки программы.

Концепция региональной программы разрабатывается местным исполнительным и распорядительным органом и вносится для утверждения в соответствующий местный Совет депутатов. При условии разработки региональной программы в развитие государственной программы разработка концепции региональной программы не требуется;

6.2. принятие решения о разработке проекта программы.

Решение о разработке проекта государственной, отраслевой программы принимается при условии получения положительных заключений и одобрения концепции:

Президиумом Совета Министров Республики Беларусь – в отношении государственных программ;

коллегией республиканского органа государственного управления – в отношении отраслевых программ.

Разработка местным исполнительным и распорядительным органом проекта региональной программы осуществляется после утверждения концепции региональной программы местным Советом депутатов;

6.3. разработка проекта программы.

Заказчик-координатор совместно с заказчиками осуществляет поэтапно разработку проекта программы в сроки согласно приложению 1 до подготовки проекта закона о республиканском бюджете, проекта законодательного акта о бюджете государственного внебюджетного фонда на очередной финансовый год.

Разработка региональных программ в развитие государственных программ может осуществляться при условии включения в них мероприятий, сроков реализации данных мероприятий, объемов и источников их финансирования, показателей, задач (задачи), цели, указанных в государственных программах по соответствующему региону.

Программа может включать подпрограммы. Деление программы на подпрограммы осуществляется исходя из масштабыности решаемых задач в целях рациональной организации их выполнения.

Проект программы должен содержать следующие разделы:

цель и задачи программы (с включением показателей по формам согласно приложениям 2 и 3, выраженных в натуральных или стоимостных величинах). Из показателей программы заказчиком-координатором по предложениям заказчиков определяются сводные показатели (как правило, два – три показателя), характеризующие выполнение цели программы; технико-экономическое обоснование;

обоснование необходимости использования импортных товаров и мероприятий по снижению импортоемкости инвестиционных проектов, реализуемых в соответствии с программой, и замещению импортных товаров отечественными;

научное обеспечение программы (включается в программу при необходимости). Требования к научному обеспечению, а также требования к научно-исследовательским, опытно-конструкторским и опытно-технологическим работам утверждаются Государственным комитетом по науке и технологиям совместно с Национальной академией наук Беларуси;

ожидаемые результаты от реализации программы, отражающие влияние программы на социально-экономическое положение в республике, на сальдо внешней торговли (для программ в сфере промышленного производства) и включающие оценку эффективности использования финансовых средств, предусмотренных на выполнение программы. Оценка эффективности определяется по годам в течение всего срока реализации программы, а при необходимости и после ее реализации. Методика оценки эффективности разрабатывается заказчиком-координатором по предложению заказчиков с учетом специфики программы и прилагается к тексту программы;

ресурсное обеспечение программы, в том числе по форме согласно приложению 4. Объем финансирования мероприятий предусматривается в текущих ценах в белорусских рублях;

мероприятия программы, в том числе по форме согласно приложению 5;

перечень инвестиционных проектов.

Примерная форма проекта программы, а также требования к содержанию разделов, указанных в части пятой настоящего подпункта, утверждаются Министерством экономики.

Подпрограмма должна содержать разделы, указанные в абзацах второго – девятого части пятой настоящего подпункта;

6.4. согласование проекта программы.

Заказчик-координатор направляет проект программы для согласования в Министерство экономики, Министерство финансов и Государственный комитет по науке и технологиям (в части научного обеспечения или научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ), а также в Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды для проведения государственной экологической экспертизы, если реализация проекта программы связана с использованием природных ресурсов и (или) может оказать воздействие на окружающую среду. Проекты программ, предусматри-

вающие реализацию инвестиционных проектов по строительству, реконструкции или модернизации генерирующих источников электрической и тепловой энергии, согласовываются с Государственным комитетом по стандартизации. Одновременно с направлением в Министерство экономики заказчик-координатор представляет в экспертный совет по проектам государственных программ для получения заключения проект государственной программы, а по поручению Совета Министров Республики Беларусь – проект отраслевой или региональной программы.

По результатам согласования и заключения экспертного совета заказчик-координатор совместно с заказчиками дорабатывает при необходимости проект программы и направляет его на повторное согласование.

7. На основании принятых решений об утверждении программ информация о программах в течение месяца включается Министерством экономики в Реестр программ. Реестр программ ведется Министерством экономики.

Порядок ведения данного Реестра определяется Министерством экономики совместно с Министерством финансов.

ГЛАВА 3 ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОГРАММ

8. Финансирование программ осуществляется в соответствии с актами законодательства, регулирующими вопросы финансирования.

9. Источниками финансирования программ могут быть:
средства республиканского и местных бюджетов, государственных внебюджетных фондов;
собственные средства исполнителей программ;
средства, полученные от спонсорской и благотворительной помощи;
заемные средства;
иные источники, не противоречащие актам законодательства.

Привлечение средств республиканского и местных бюджетов, государственных внебюджетных фондов и средств от приносящей доход деятельности бюджетных организаций осуществляется в соответствии с бюджетным законодательством.

10. Заказчик в порядке, установленном актами законодательства, для финансирования программ на конкурсной основе может привлекать банки Республики Беларусь.

В условиях конкурсного отбора устанавливаются:

общие объемы финансирования программ с распределением по ее мероприятиям, срокам выполнения, источникам финансирования (в том числе за счет кредитов банков), включая планируемые меры оказания государственной поддержки;

перечень исполнителей мероприятий программы, нуждающихся в кредитовании, с краткой информацией об их местонахождении, финансовом состоянии (состояние расчетов с банками, в каком банке обслуживаются и другое), формах обеспечения исполнения ими обязательств по возврату кредита и процентов;

участие банков в разработке бизнес-планов отдельных инвестиционных проектов, привлечении иностранных кредитных линий и оформлении страхования рисков, подготовке решений о предоставлении правительственных и иных гарантий, компенсации части процентов по кредитам из различных источников, в процедурах закупки оборудования, анализе хода выполнения программы и расчетах ее эффективности, решении других вопросов.

Для подведения итогов конкурса заказчиком создается комиссия с участием специалистов заказчика и других заинтересованных.

По результатам конкурса между заказчиком и банком, отобранным названной комиссией, заключается соглашение, в котором устанавливаются обязательства заказчика и банка по:

контролю за подготовкой и представлением исполнителями мероприятий программы, нуждающимися в кредитовании, в банк соответствующих документов, выполнением ими обязательств перед банком по возврату кредитов и уплате процентов по ним;

разработке и утверждению мероприятий по улучшению деятельности исполнителей мероприятий программы, получивших кредиты банка, и погашению задолженности по кредитам (при необходимости);

оперативному рассмотрению документов исполнителей мероприятий программы, нуждающихся в кредитовании, открытию им кредитных линий, обеспечению выполнения условий кредитования; информированию заказчика о невыполнении условий кредитного договора и необходимости принятия соответствующих мер;

оформлению заказчиком и банком документов для предоставления в установленном порядке гарантий, компенсации потерь при выдаче банком льготных кредитов.

11. На основании Реестра программ с учетом анализа выполнения программ Министерство экономики с участием Министерства финансов формирует перечень государственных программ, финансируемых в очередном финансовом году, и вносит его в Совет Министров Республики Беларусь с проектом законодательного акта о прогнозе социально-экономического развития Республики Беларусь.

Местные исполнительные и распорядительные органы формируют перечень программ, финансируемых в очередном финансовом году, и вносят его для утверждения в местный Совет депутатов.

ГЛАВА 4 ФУНКЦИИ ЗАКАЗЧИКА-КООРДИНАТОРА И ЗАКАЗЧИКА

12. Заказчик-координатор:

осуществляет подготовку проекта нормативного правового акта об утверждении программы;

обеспечивает достижение цели, согласованность действий заказчиков при разработке, согласовании проекта и реализации программы на основе отчетов о ходе выполнения программы, представленных заказчиками;

оптимизирует расходы средств на реализацию программы и вносит в соответствии с актами законодательства предложения об их перераспределении между заказчиками;

несет ответственность за подготовку и выполнение программы в соответствии с актами законодательства и договорами, указанными в пункте 14 настоящего Положения;

при необходимости вносит в форме проекта нормативного правового акта предложения о корректировке мероприятий либо прекращении реализации программы;

формирует ежегодный и итоговый отчеты о выполнении программ;

при недостижении цели и задач программы в целом, а также отдельных показателей программы по предложению заказчиков либо на основании предложений по результатам проверки соответствующими контролирующими (надзорными) органами готовит предложения о возмещении бюджетных средств пропорционально недополученному результату.

13. Заказчик:

на основании решения о разработке программы в установленном порядке вносит заказчику-координатору предложения о разработке программы, предлагает план мероприятий по реализации задач программы;

участвует в подготовке проекта нормативного правового акта об утверждении программы;

осуществляет отбор на конкурсной основе исполнителей мероприятий программы в соответствии с актами законодательства;

координирует деятельность исполнителей мероприятий программы;

организует в пределах своей компетенции подготовку и представление ежегодного и итогового отчетов о ходе выполнения программы;

осуществляет в пределах своей компетенции в течение года мониторинг реализации мероприятий программы исполнителями и в случае недостижения цели и задач программы в целом, а также отдельных показателей программы по итогам реализации программы за год вносит заказчику-координатору предложения о корректировке мероприятий либо прекращении реализации программы;

несет ответственность за подготовку и реализацию программы в соответствии с актами законодательства и договорами, указанными в пункте 14 настоящего Положения;

при необходимости внесения изменений по согласованию с заказчиком-координатором вносит в установленном порядке в форме про-

екта нормативного правового акта предложения о корректировке закреплённых за ним мероприятий программы (в том числе уточнении на очередной финансовый год объёма денежных средств, предусматриваемых на их реализацию, прекращении финансирования отдельных мероприятий);

при недостижении закреплённых за ним задач программы, а также отдельных показателей программы представляет заказчику-координатору предложения о возмещении бюджетных средств пропорционально недополученному результату.

ГЛАВА 5 МОНИТОРИНГ, ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОНТРОЛЬ ЗА ХОДОМ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММ, ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ В ПРОГРАММЫ

14. После утверждения программы заказчик, если иное не установлено законодательством, заключает в порядке, установленном актами законодательства, договоры с исполнителями мероприятий программы о выполнении ее мероприятий.

Исполнители мероприятий программы в соответствии с данными договорами несут ответственность за своевременное и качественное выполнение этих мероприятий, эффективное использование направляемых на их реализацию ресурсов.

В названных договорах предусматриваются показатели, которые должны быть достигнуты исполнителями мероприятий, условия выполнения мероприятий программы, обязательства исполнителей мероприятий по возврату средств, использованных не по целевому назначению или с нарушением условий договора (в том числе в случае недостижения установленных показателей).

15. Заказчик осуществляет мониторинг программы и оценку ее эффективности.

16. Оценка эффективности программы проводится на стадии выполнения программы и по результатам ее реализации.

17. Контроль за ходом реализации программы осуществляется путем представления:

исполнителями мероприятий заказчикам отчетов о выполнении закреплённых за ними мероприятий;

ежегодно до 10 февраля года, следующего за отчетным, заказчиками (в пределах своей компетенции) заказчику-координатору отчета о ходе выполнения программы.

При отсутствии заказчика-координатора заказчики представляют отчет о ходе выполнения программы в порядке, установленном в пункте 18 настоящего Положения.

18. Заказчик-координатор представляет отчет о ходе выполнения государственной и отраслевой программ:

ежегодно до 15 февраля года, следующего за отчетным, в Министерство экономики и Министерство финансов в целях получения заключений о ходе реализации программы;

ежегодно до 1 марта года, следующего за отчетным, в Совет Министров Республики Беларусь вместе с заключениями, указанными в абзаце втором настоящего пункта;

до 31 июля текущего года и до 25 января года, следующего за отчетным, в Государственный комитет по науке и технологиям (в части научного обеспечения или научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ).

Отчет о выполнении региональных программ ежегодно направляется местными исполнительными и распорядительными органами в соответствующий местный Совет депутатов для рассмотрения и утверждения в сроки, предусмотренные местным Советом депутатов.

По итогам выполнения программы за весь период реализации заказчик-координатор формирует итоговый отчет. Указанный отчет составляется и вносится в порядке, определенном в частях первой и второй настоящего пункта для ежегодного отчета. Представление ежегодного отчета за последний год реализации программы не требуется.

19. В отчеты заказчика и заказчика-координатора о ходе выполнения программы включаются:

сведения о реализации мероприятий, выполнении задач и показателей программы;

информация о направлениях использования средств, объемах финансирования мероприятий программы;

информация о необходимости корректировки программы; оценка эффективности программы;

предложения о корректировке мероприятий (в том числе уточнении на очередной финансовый год объёма денежных средств, предусматриваемых на их реализацию, прекращении финансирования отдельных мероприятий) либо прекращении реализации программы (при необходимости).

20. При недостижении цели и задач программы в целом, а также отдельных показателей программы данная программа может быть признана неэффективной и требующей корректировки. В этом случае заказчик-координатор по предложению заказчиков либо на основании предложений по результатам проверки соответствующими контролирующими (надзорными) органами готовится проект нормативного правового акта, предусматривающий корректировку мероприятий либо прекращение реализации программы.

При выделении бюджетных средств на реализацию программы исполнителям мероприятий программы, осуществляющим финансово-хозяйственную деятельность, и недостижении ими показателей программы по решению заказчика-координатора до 1 июля года, следующего за отчетным, исполнителями в предусмотренных законодательными актами или договором случаях производится возмещение в соответствующий бюджет выделенных из бюджета средств пропорционально недополученному результату.

В случае невозмещения исполнителями в установленные сроки средств Министерство финансов, его территориальные и местные финансовые органы в случаях, предусмотренных законодательными актами, взыскивают со счетов исполнителей сумму задолженности на основании письменного обращения (решения) заказчика-координатора.

21. Внесение изменений и дополнений в программу в части установления и (или) увеличения объемов финансирования мероприятий программы за счет республиканского и местных бюджетов, государственных внебюджетных фондов в текущем финансовом году допускается при наличии источников финансирования.

Подготовка акта законодательства о внесении изменений и дополнений в программу в части объемов и источников финансирования мероприятий программы за счет средств республиканского и местных бюджетов в очередном финансовом году осуществляется заказчиком-координатором либо заказчиком по согласованию с заказчиком-координатором, как правило, до подготовки проекта закона о республиканском бюджете, проекта законодательного акта о бюджете государственного внебюджетного фонда на очередной финансовый год.

Не допускается внесение изменений и дополнений в программу в части мероприятий, подлежавших реализации в прошедшие годы, в том числе их наименования, показателей, сроков, объемов и источников финансирования, а также заказчиков и исполнителей.



Приложение 1
к Положению о порядке формирования,
финансирования и контроля за выполнением
государственных, региональных
и отраслевых программ

Сроки поэтапной разработки проекта программы*

Разработка и согласование концепции программы	Принятие решения о разработке проекта программы и его разработка	Согласование проекта программы	Устранение замечаний по проекту программы и внесение данного проекта в установленном порядке для утверждения
август - октябрь	ноябрь - январь	февраль - март	апрель

* Разработка проекта программы осуществляется поэтапно до подготовки проекта закона о республиканском бюджете и проекта законодательного акта о бюджете государственного внебюджетного фонда на очередной финансовый год.

Приложение 2
к Положению о порядке формирования, финанси-
рования и контроля за выполнением государственных, ре-
гиональных и отраслевых программ

Форма

Задачи и показатели программы

Задачи программы	Показатели. Сводные показатели	Единица измерения показателя	Значение показателя по годам				

Приложение 4
к Положению о порядке формирования, финанси-
рования и контроля за выполнением государственных,
региональных и отраслевых программ

Форма

Ресурсное обеспечение программы

Задачи программы	Заказчик программы	Источники финансирования	Объемы финансирования, тыс. рублей				
			всего	в том числе по годам			

Приложение 3
к Положению о порядке формирования, финансирования и контроля за выполнением государственных, региональных и отраслевых программ

Форма

Технические показатели программы

Наименование мероприятий*	Заказчик программы	Технические показатели**	Единица измерения показателя	Значение показателя по годам					
				всего	в том числе по годам				

Задача 1

Задача 2

* Мероприятия программы должны быть пронумерованы.

** Технический показатель может характеризовать результат выполнения нескольких мероприятий.

Приложение 5
к Положению о порядке формирования, финансирования и контроля за выполнением государственных, региональных и отраслевых программ

Форма

Мероприятия по реализации программы

Наименование мероприятий*	Срок выполнения	Заказчик программы	Источники финансирования	Планируемые объемы финансирования, тыс. рублей					
				всего	в том числе по годам				

Задача 1

Задача 2

* Мероприятия программы должны быть пронумерованы.

Подписка-2013: через редакцию – дешевле!

СЧЕТ-ФАКТУРА № б/н																									
РУП «Белинвестэнергосбережение» 220030, Минск, ул. Революционная, 11, к. 11, 12 р/с. № 3012252123017 в ОАО "Белинвестбанк", отделение № 540 код 153001739 УНП 101458672 факс (017) 245 82 61				ПЛАТЕЛЬЩИК: <i>р/с</i> <i>УНП</i> <i>ОКПО</i> <i>Тел. /факс</i>																					
				Дата оплаты:																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 30%;">Наименование</th> <th rowspan="2" style="width: 5%;">Ед.изм.</th> <th rowspan="2" style="width: 5%;">Кол-во</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">Цена за ед., руб.</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">Сумма, руб.</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">НДС</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">Сумма с НДС, руб.</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">Ставка, %</th> <th style="width: 10%;">Сумма, руб.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Подписка на журнал "Энергоэффективность" №№ 7-12/2013 г.</td> <td>шт.</td> <td>6</td> <td>53 667</td> <td>322 000</td> <td>20</td> <td>64 400</td> <td>386 400</td> </tr> </tbody> </table>								Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.	НДС		Сумма с НДС, руб.	Ставка, %	Сумма, руб.	Подписка на журнал "Энергоэффективность" №№ 7-12/2013 г.	шт.	6	53 667	322 000	20	64 400	386 400
Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.	НДС		Сумма с НДС, руб.																		
					Ставка, %	Сумма, руб.																			
Подписка на журнал "Энергоэффективность" №№ 7-12/2013 г.	шт.	6	53 667	322 000	20	64 400	386 400																		
<p>Сумма к оплате: 386 400 (триста восемьдесят шесть тысяч четыреста) рублей в том числе НДС (20%): 64 400 (шестьдесят четыре тысячи четыреста) рублей</p> <p>Приобретается для собственного потребления.</p> <p>После оплаты обязательно вышлите счет-фактуру и карточку подписчика по факсу (017) 245-82-61, 299-56-86, 299-58-25 или по адресу: 220037, г. Минск, ул. Долгобродская, 12/2, РУП "Белинвестэнергосбережение"</p> <p>Внимание! В платежном поручении в назначении платежа обязательно укажите точный адрес доставки журнала и контактный телефон.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> Директор В.В. Кныш </div>  </div>																									

КАРТОЧКА ПОДПИСЧИКА

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

«Энергоэффективность», №4, 2013 г. Адрес редакции: 220037, г. Минск, ул. Долгобродская, 12/2. Тел. (017) 299 56 91.

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь. Свид. №515 от 16.06.2009.

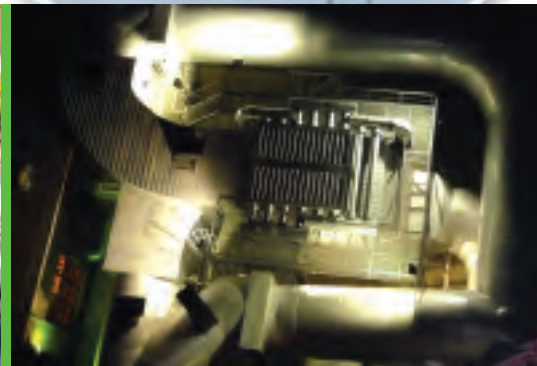
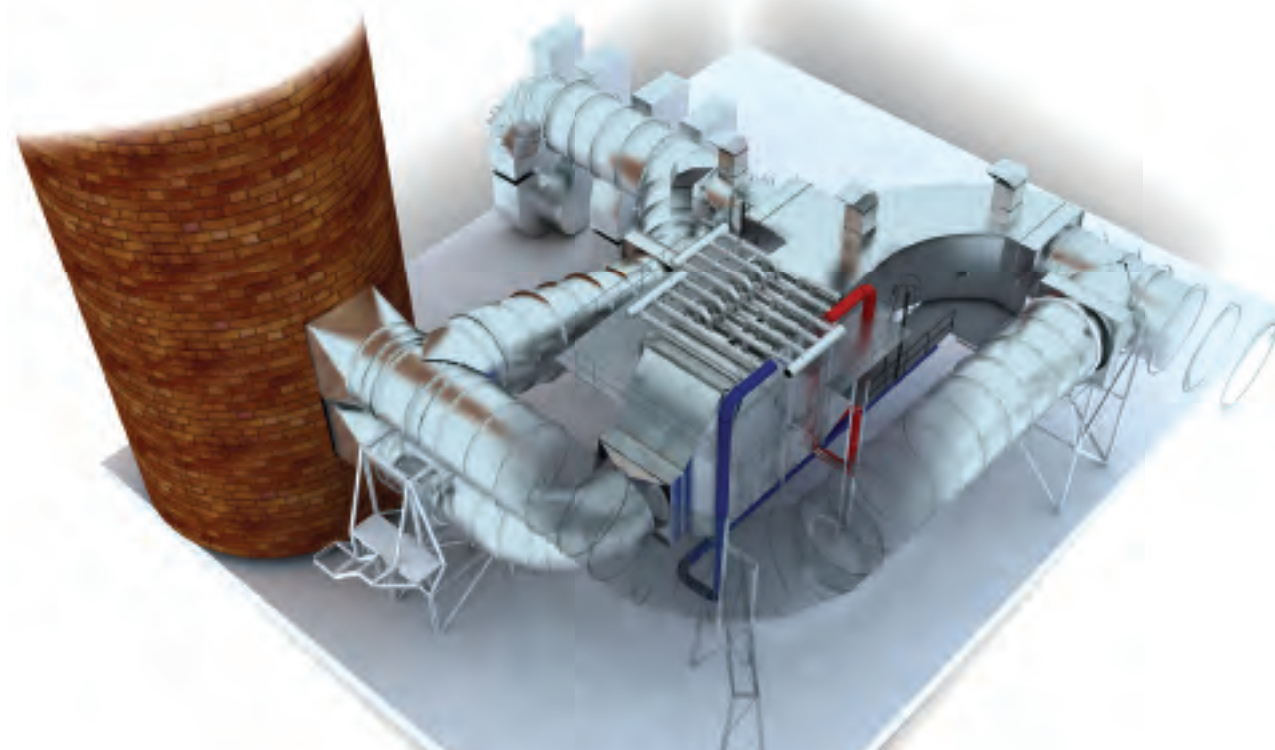
Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография». Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4. Лиц. ЛП №02330/0552745 от 25.02.2009. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Подписано в печать 23.04.2013. Заказ 2475. Тираж 1460 экз.

**КОНДЕНСАЦИОННЫЕ ЭКОНОМАЙЗЕРЫ
СЕРИЙ «СЕС» ДЛЯ ВОДОГРЕЙНЫХ
И ПАРОВЫХ КОТЛОВ МОЩНОСТЬЮ ДО 120
МВт, РАБОТАЮЩИХ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ.
ПОДНИМАЮТ КПД КОТЛА НА ВЕЛИЧИНУ ДО 10 %.**

**ЭКОНОМАЙЗЕРЫ «СУХОГО» ТИПА СЕРИЙ
«СЕС» ДЛЯ ВОДОГРЕЙНЫХ И ПАРОВЫХ
КОТЛОВ МОЩНОСТЬЮ ДО 120 МВт,
РАБОТАЮЩИХ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ.
ПОДНИМАЮТ КПД КОТЛА НА ВЕЛИЧИНУ ДО 5 %.**

Проектирование
Производство
Строительство
Комплектование
Монтаж-ремонт
Пусконаладка
Эксплуатация
Техническое обслуживание
Реконструкция
Модернизация
Обучение персонала



10 лет
ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА!

belarus@enerstena.lt
trimkus@enerstena.lt
www.enerstena.lt

Конденсационный экономайзер АО «Šiaulių energija» на 100 МВт.

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



Эффективное решение при реконструкции производства



Турбинные насосы Wilo-VMF

Применение:

высокопроизводительный забор и подача воды для охлаждения промышленных установок, турбин на электростанциях; обеспечение технической водой производственных сетей.

Технические характеристики:

подача до 40000 м³/ч, напор до 450 м, мощность до 4,5 ГВт.

Преимущества:

низкие затраты на строительство благодаря конструкции с погружной гидравликой; низкий кавитационный напор обеспечивает устойчивую работу на высокой производительности; высокий КПД, до 90%; энергоэффективные электродвигатели.

+375 17 396-34-46

+375 29 346-07-93

www.wilo.by

Pioneering for You

wilo