

Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь



АВГУСТ 2015

ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

VIESSMANN

climate of innovation

VISTAR

engineering
energetics
projects

Отопительное оборудование №1



Акция с 1 августа по 30 сентября

СКИДКА 20%

НА ГАЗОВЫЙ КОТЕЛ VITOPEND 100-W

Об итогах работы по энергосбережению за первое полугодие

Стр. 4

Использование древесных отходов

Стр. 6

Беларусь в обзоре Международного энергетического агентства

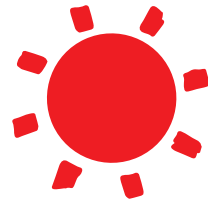
Стр. 12

Обоснование инвестиций должно быть лучше

Стр. 23

20-я Международная специализированная выставка | 20th International Specialized Exhibition

ENERGY EXP



"Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро" | "Energy. Ecology. Energy Saving. Electro"



79th GM
MINSK 2015



XX БЕЛОРУССКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

13-16.10.2015

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



АТОМЕХПРО
Belarus

7-я специализированная выставка
"Атомэкспо-Беларусь"



Water & Air
technologies

10-я специализированная выставка
"Водные и воздушные технологии"



exp-light

11-я специализированная выставка
светотехнического оборудования "ЭкспоСВЕТ"

ЗАО "ТЕХНИКА И КОММУНИКАЦИИ"



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

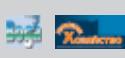
Генеральные информационные партнеры



Генеральные интернет-партнеры



Информационные партнеры:



Официальные информационные партнеры





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

8 (214) август 2015

Учредители:

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

Редакция:

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

Редакционный совет:

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

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

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

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

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

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

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

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

Ф.И.Молочко, к.т.н., УП «БЕЛТЭИ»

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

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

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

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

Издатель:

РУП «Белинвестэнергобережение»

Адрес редакции: 220037, г. Минск,

ул. Долгобродская, 12, пом. 2Н.

Тел./факс: (017) 245-82-61

E-mail: uvic2003@mail.ru

Цена свободная.

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

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография»

Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4

Лиц. №02330/39 до 29.03.2019

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная.

Подписано в печать 24.08.2015. Заказ 4829. Тираж 1150 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

Теплоснабжение

2 Уникальное предложение для вашего дома от Viessmann *Е.Н. Казаручик*

На коллегии департамента

4 Об итогах работы по энергосбережению за первое полугодие 2015 года

Вести из регионов

- 5** В столице за первое полугодие сэкономили более 100 тысяч тонн условного топлива
- 9** Что замедляет реализацию энергосберегающих мероприятий? *А.Н. Минько*
- 9** Миллион киловатт электроэнергии – от солнца *М.М. Рудая*
- 10** Котельную заменила станция тепловых насосов И.В. Кочемазов, *С.Е. Зохарев*
- 11** На виновных наложены административные взыскания *А. Стальнюк*

Выставки, семинары, конференции

- 6** На базе Бегомльского лесхоза прошел семинар по использованию древесных отходов
- 8** Проекты по энергосбережению в лицах
- 8** Нормирование потребления электроэнергии в водоснабжении и водоотведении *Ж.В. Сверчкова*

Местные виды топлива

7 НПП «Белкотломаш» ООО: отечественный производитель котлов на МВТ

Международное сотрудничество

12 Беларусь в обзоре Международного энергетического агентства по энергетическим стратегиям

стран Восточной Европы, Закавказья и Центральной Азии *А.Ф. Молочко, «БелТЭИ»*

Внимание, конкурс

16 Конкурс «Лидер энергоэффективности» поможет продвижению лучших материалов и технологий

Энергосмесь

17 Дорожные знаки на солнечных батареях

Автоматизированные системы

18 Современное здание: система диспетчеризации инженерного оборудования на примере АСУ ИТС МКРСК «Чижовка-Арена» *С.Л. Ловенецкий, А.Р. Жур, С.П. Гулевич, УП «Квант-АС»*

Энергоэффективный дом

20 Применение солнечных фотоэлектрических панелей для нагрева воды на нужды горячего водоснабжения (окончание) *А.В. Бедулько*

Экономика

23 Обоснование инвестиций должно быть лучше *А.А. Бевзелюк, БГЭУ*

Научные публикации

26 Экологическая оценка сжигания биомассы клонов ивы *А.А. Бутько, В.А. Пашинский, О.И. Родькин, Б. Крстич*

Календарь

32 Даты, праздники, выставки в августе и сентябре



Энергетика – движущая сила
прогресса

Созор'е Льва

Энергетика «ПОД КЛЮЧ»

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

– шкафы собственного производства:
РЗА, телемеханики, АСКУЭ, связи, АСУ ТП
на базе ведущих мировых производителей;

– силовое оборудование 6–750 кВ
(элегазовые и вакуумные выключатели, трансформаторы тока и напряжения, разъединители, ОПНы и др.);

– КРУЭ 110-330 кВ;

Системы устройств плавного пуска

- электропривод;
- счетчики электрической энергии;
- релейная аппаратура.

Производственно-техническое
общество с ограниченной
ответственностью
«Созвездие Льва»
(ООО «Созвездие Льва»)
пр-т Победителей, 89, корп. 8, пом. 7



www.naladka.by

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

Е.Н. Казаручик,
специалист по маркетингу
ООО «Вистар инжиниринг»

УНИКАЛЬНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВАШЕГО ДОМА ОТ VIESSMANN

Вот уже 20 лет немецкая компания Viessmann успешно работает в Беларуси, обогревая наши дома, создавая уют, гарантируя клиентам качество и безопасность. В этот юбилейный год Viessmann продолжает дарить подарки. Перед началом отопительного сезона компания делает новое уникальное предложение – дарит скидку на самый популярный газовый котел Vitopend 100.

Скидка действует во всех торговых точках, в фирменных салонах, в офисах продаж, у всех официальных Партнеров и Дилеров Viessmann.

Акция, стартовавшая 1 августа, продлится до 30 сентября 2015 года, давая возможность всем желающим успеть приобрести котел по специальной цене.

Vitopend 100-W — один из самых компактных и бесшумных газовых котлов, разработанный специально для Беларуси с учетом требований нормативных документов и условий эксплуатации в нашей стране. Он надежен в работе, имеет длительный срок эксплуатации, а его цена со скидкой позволит вам сэкономить значительную часть семейного бюджета. В процессе разработки Vitopend 100-W были учтены пожелания пользователей и сервисных спе-



циалистов, при этом особое внимание компания обратила на технические доработки.

Особый комфорт в горячем водоснабжении обеспечивается благодаря высокой непрерывной производительности и постоянной температуре горячей воды (электронное регулирование температуры).

Водогрейные котлы Viessmann – лучшее решение для вашего дома!

Современный уровень развития бытовой техники обеспечивает человеку

исключительный уровень комфорта и в большой степени независимость от коммунальных служб. Одним из наиболее часто устанавливаемых видов оборудования для создания и повышения комфорта является **водогрейный котел**. Современные водогрейные котлы должны соответствовать самым высоким требованиям по всем параметрам. Лучше всего этим требованиям отвечают газовые котлы Viessmann.

Котлы Viessmann отличает целый ряд преимуществ.

1. Высочайший уровень надежности – котлы торговой марки Viessmann надежны, прекрасно зарекомендовали себя в эксплуатации и имеют долгий гарантированный срок службы.

2. Современность и функциональность – все отопительное оборудование Viessmann воплощает в себе самые современные новинки на рынке отопительной техники. Оно выполняет множество функций и справляется с самыми сложными задачами.

3. Каждый газовый котел характеризуется высоким показателем эффективности. Купить его — означает рационально подойти к выбору техники и получать экономию на топливе весь срок службы.

4. Экологическая чистота – уровень выбросов отработанных газов, выделяемых котлами Viessmann в атмосферу, соответствует самым современным требованиям к экологичности.

Высокий уровень комфорта



Vitopend – газовый котел, созданный для вашего комфорта

Vitopend 100-W WH1D – котел, работающий на газе, мощность которого варьируется от 10 до 30 кВт.

Отличительные особенности:

1. Котел со скромными габаритами и небольшой массой, который работает практически бесшумно. Не требуется дополнительное свободное монтажное пространство сбоку от котла, что особенно удобно при монтаже в небольших помещениях, нишах и проемах.

2. Имеет один из самых высоких номинальных КПД среди аналогов своей линейки. Эффективность достигает 93%.

3. Современные технологии и большое количество выполняемых функций гарантируют исключительный уровень комфорта в ежедневном применении.

4. Удобное электронное табло, упрощающее управление и повышающее эффективность пользовательского регулирования. Имеет встроенную функцию самодиагностики.

5. Принципиально новая конструкция дымоходов позволяет предотвратить образование в холодное время года.

Конденсационные котлы: дополнительные проценты КПД

Впервые конденсационные котлы Viessmann появились на рынке в начале 90-х годов XX века. Это один из самых перспективных видов отопительного оборудования, характеризующийся высокой эффективностью и максимальной экономичностью. Конденсационные газовые котлы являются решением высокой эффективности за счет использования тепла водяных паров, содержащегося в дымовых газах. В традиционных котлах без конденсации это тепло теряется вместе с дымовыми газами, выходящими из котла. Конденсационные газовые котлы обеспечивают минимальные затраты на отопление новых и переоснащаемых зданий. Применяемые в котлах данного типа решения, такие как теплообменник Inox-Radial из нержавеющей стали с титаном и молибденом и горелка MatriX – не имеют аналогов на рынке отопительной техники.

Несмотря на то, что настенный газовый конденсационный котел с модулируемой цилиндрической горелкой MatriX является новинкой на рынке отопительной техники, он уже успел вызвать несомненный интерес и завоевать доверие потребителей. Причина тому – сверхвысокий показатель эффективности применения данного вида оборудования.



Vitodens 100-W эффективен в эксплуатации и привлекателен по цене

Vitodens 100-W – газовый конденсационный котел настенного исполнения с оптимальным соотношением цена/качество, высоким комфортом приготовления горячей воды, компактными габаритными размерами и классическим элегантным дизайном.

Данная модель является наиболее оптимальным решением для поквартирного отопления.

Использование бытовых котлов в поквартирном отоплении — это возможность комфортного приготовления горячей воды в любое время года, вне зависимости от работы коммунальных служб. Более того, вы сможете начинать отопительный сезон тогда, когда это будет вам нужно.

Настенные котлы Vitodens по уровню популярности среди широкого круга потребителей занимают лидирующие позиции. Котлы данной серии имеют целый перечень преимуществ по сравнению с конкурентами.

1. Эффективность

Эффективное использование в конденсационных котлах энергии, необходимой для нагревания всех элементов котла и поддержания высокой температуры сгорания топлива, обеспечивает большую, чем в любом другом типе нагревательного оборудования теплоотдачу.

2. Комфорт

Применение последних технологических достижений (теплообменник Inox-Radial и горелка MatriX) обеспечивает высокий уровень комфорта как отопления, так и подогрева воды.

3. Исключительная компактность

Настенные конденсационные котлы имеют компактные габариты и привлекательный дизайн. Их монтаж не составит сложности даже в самых ограниченных пространствах.

4. Экономичность и экологичность

Котлы Vitodens отличаются высокой экономичностью за счет применения современной

горелки MatriX, выполненной из нержавеющей стали, в которой используется модуляционный тип горения. Этот же принцип позволяет до минимума уменьшить количество вредных выбросов отработанных газов в атмосферу.

Настенные котлы Vitodens – совершенство, воплощенное в технике!

Кроме того, для производства настенных котлов используются только материалы самого высокого качества, что обеспечивает гарантированный долгий срок службы и отличные эксплуатационные свойства.

На протяжении многих лет Viessmann признается лучшим продуктом в мире. В течение трех последних лет по результатам конкурса «Выбор года» бренд Viessmann сохраняет позиции неоспоримого лидера в номинации «Отопительное оборудование №1 в Беларуси». Это еще раз доказывает качество и надежность Viessmann.

VISSMANN

10 ЛЕТ ГАРАНТИИ

на теплообменники из нержавеющей стали
Inox-Radial

Покупайте выгодно с Viessmann!

Генеральный представитель Viessmann в Республике Беларусь
ООО «Вистар инжиниринг»
г. Минск, ул. М.Богдановича, 1536
тел./факс: +375 (17) 293 39 90
моб. тел.: +375 (29) 107 10 51

Фирменный центр Viessmann в Витебске

ул. Генерала Маргелова, 1
тел./факс: +375 (212) 25 18 62
моб. тел.: +375 (29) 607 10 72
info@viessmann.by

www.viessmann.by

Vitodens 100-W —
газовый конденсационный котел, сочетающий экономичность, высокий уровень комфорта, немецкое качество и надежность.

- Сверхэкономичный – КПД до 109%
- Мощный – до 35 кВт
- Удобное и легкое электронное управление
- Бесшумная работа
- Исключительная компактность
- Удобство сервиса и монтажа
- Сделан в Германии

отопительное оборудование №1

VISSMANN

ОБ ИТОГАХ РАБОТЫ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ЗА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 2015 ГОДА

По данным Белстата, показатель по снижению энергоемкости ВВП за январь-май 2015 года составил 7 процентов при снижении темпов ВВП на 3 процента к уровню января-мая 2014 года.

Целевые показатели по энергосбережению

Энергозатраты (расход топлива и электроэнергии без учета светлых нефтепродуктов и сырья) за первое полугодие составили 12,1 млн т у.т. При снижении темпов ВВП на 3,3 процента обобщенные энергозатраты по отношению к уровню января-июня 2014 года снизились на 0,8 млн т у.т., или на 6,2 процента. Все органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, кроме концерна «Беллегпром», все облисполкомы и Минский горисполком выполнили установленные на первое полугодие целевые показатели по энергосбережению.

Экономия энергоресурсов

Республиканской программой энергосбережения на 2011–2015 годы установлено задание по экономии ТЭР на 2015 год в объеме 1455–2000 тыс. т у.т. В соответствии с государственной статистической отчетностью по форме 4-энергосбережение (Госстандарт) экономия топливно-энергетических ресурсов по итогам января-июня за счет мероприятий по энергосбережению составила 780,6 тыс. т у.т.

По приоритетным направлениям энергосбережения экономия энергоресурсов распределена следующим образом:

ввод генерирующего оборудования – 212,7 тыс. т у.т.;

внедрение в производство современных энергоэффективных и повышение энергоэффективности действующих технологий, процессов, оборудования и материалов в производстве – 171,6 тыс. т у.т.;

оптимизация теплоснабжения – 105,9 тыс. т у.т.;

увеличение использования местных видов топлива, отходов производства и других вторичных и возобновляемых энергоресурсов – 61,2 тыс. т у.т.;

увеличение термосопротивления ограждающих конструкций зданий, сооружений и жилищного фонда – 29,5 тыс. т у.т.;

повышение эффективности работы котельных и технологических печей – 24,9 тыс. т у.т.;

внедрение автоматических систем управления освещением и энергоэффективных осветительных устройств, секционного разделения освещения – 22,4 тыс. т у.т.

Увеличение использования местных ТЭР

Республиканской программой на 2015 год установлено задание по доле местных ТЭР в котельно-печном топливе республики в объеме 28–30 процентов. По итогам января-июня доля местных ТЭР в КПТ составила 26,4 процента.

Значительное отставание в выполнении годового задания имеют Брестский, Гродненский, Минский и Могилевский облисполкомы. Незначительное недовыполнение установленного годового задания отмечается по Минскому горисполкому.

Среди республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, по итогам января-июня отставание от выполнения годового задания имеют Минстройархитектуры, Минпром, концерны «Беллегпром», «Белнефтехим», ГПО «Белтопгаз», ГПО «Белэнерго», Минобразования, МВД, концерн «Белгоспищепром», Минтранс, Минторг, Минсельхозпрод.

При этом перечисленными республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, облисполкомами, кроме Минобразования, Минторга, концернов «Беллегпром» и «Белнефтехим», Гродненского облисполкома, допущено снижение потребления местных ТЭР к уровню первого полугодия прошлого года.

Ввод энергоисточников, работающих на местных видах топлива

В рамках выполнения региональных программ энергосбережения на теплоисточниках республики из запланированных к внедрению 47 котлоагрегатов на местных видах топлива суммарной тепловой мощностью 114,4 МВт за январь-июнь 2015 года введены 4 котлоагрегата в Минской области суммарной тепловой мощностью 1 МВт.

Программой строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010–2015 годы предусматривается ввод в эксплуатацию в 2015 году 20 биогазовых комплексов суммарной электрической мощностью 17,29 МВт. За первое полугодие, к сожалению, не введено в эксплуатацию ни одного биогазового комплекса.

Новые электрогенерирующие мощности и крупные энергоэффективные проекты

В соответствии с отраслевыми и региональными программами энергосбережения в 2015 году предусматривается ввести в эксплуатацию 82,31 МВт электрогенерирующих мощностей, в том числе 57,56 МВт блок-станций. За январь-июнь введено в эксплуатацию электрогенерирующее оборудование мощностью 2,51 МВт.

Республиканской программой было запланировано в 2015 году осуществить 10 крупных энергоэффективных проектов, из которых был реализован уже упоминавшийся проект в ОАО «Нафтан».

Надзор за рациональным использованием ТЭР

По итогам работы за январь-июнь 2015 года региональные управления по надзору за рациональным использованием ТЭР провели 378 проверок и 432 мониторинга. Выявлены нерациональное использование и резерв экономии топливно-энергетических ресурсов в размере 217,6 тыс. т у.т. Выдано 281 предписание и 137 рекомендации по устранению нерационального расходования топлива, электрической, тепловой энергии и других нарушений действующего законодательства в сфере энергосбережения. За нарушение законодательства Республики Беларусь в сфере энергосбережения составлено 512 протоколов об административном правонарушении.

Реализация международных проектов с привлечением заемных средств МБРР

В первом полугодии продолжилась реализация проекта «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь» (срок реализации – 2009–2015 годы, объем кредитных средств Международного банка реконструкции и развития – 125 млн долларов США, вклад Республики Беларусь – не менее 31,1 млн долларов США). В полном объеме завершены работы по реконструкции коммунальных котельных с преобразованием их в мини-ТЭЦ в Борисове (в ноябре 2012 года), в Ошмянах и в п. Руба Витебской области (в августе 2013 года), в Речице (в феврале 2014 года), а также котельной РК-3 в Могилеве (в феврале 2014 года).

В декабре 2014 года подписан акт приемки в эксплуатацию после реконструкции котельного цеха №3 (РК-3) Жодинской ТЭЦ в Борисове со строительством парогазовой установки. В настоящее время заказчиком и подрядчиком решаются вопросы завершения режимно-наладочных испытаний на объекте и исполнения

гарантийных обязательств по контракту, а также использования остатка заемных средств, переуступленных РУП «Минскэнерго», для реконструкции указанного объекта.

В целях освоения средств займа в максимальном объеме заказчиками были определены дополнительные мероприятия на объектах проекта, а срок реализации проекта был продлен Всемирным банком до конца нынешнего года. Кроме того, в соответствии с обращением Правительства Республики Беларусь Всемирным банком было принято решение о последующем финансировании дополнительных мероприятий проекта в полном объеме из заемных средств.

Всего в рамках проекта освоено 115,36 млн долларов США заемных средств МБРР, в том числе 4,3 млн долларов США в 2015 году.

Продолжилась реализация проекта «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь (дополнительный заем)» (срок реализации: 2013–2016 годы, объем кредитных средств МБРР – 90 млн долларов США).

В его рамках заключен контракт на выполнение работ по реконструкции Могилевской ТЭЦ-1 (подрядная организация – ООО «ТехноСерв АС», Российская Федерация). В настоящее время подрядчиком ведутся работы на объекте, выполнена поставка отдельных видов оборудования.

Заключен контракт на выполнение работ по реконструкции Гомельской ТЭЦ-1 (подрядная организация – Китайская машиностроительная инженеринговая корпорация, СМЕС). Контракт вступил в силу 30 июня 2015 года.

Всего в рамках проекта освоено 12,29 млн долларов США заемных средств МБРР, в том числе 7,4 млн долларов США в 2015 году.

Продолжилась реализация проекта «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения» (срок реализации – 2014–2019 годы; объем кредитных средств МБРР – 90 млн долларов США).

К настоящему времени в рамках проекта заключены контракты на выполнение работ по строительству котельной с реконструкцией теплотрассы, ЦТП в д. Кадино Могилевского района; по модернизации схемы теплоснабжения г. Черикова с заменой газовых котлов ДКВР-10/13 на два котла на местных видах топлива общей мощностью 4,2 МВт. На объекты поставлено котельное оборудование, выполняются строительно-монтажные работы.

Проведен конкурс на выполнение работ по строительству котельной на местных видах топлива по ул. Тышкевича в г. Береза. По результатам проведения конкурсных торгов принято решение о присуждении контракта консорциуму в составе ООО «Вирел» и СООО «Комконт».

Конкурс на выполнение работ по строительству котельной мощностью 3 МВт в г.п. Холопеничи Крупского района с модернизацией тепловых сетей по согласованию с МБРР отменен в связи с тем, что стоимость конкурсного предложения участника торгов с наименьшей оцененной стоимостью значительно превысила бюджет, определенный бизнес-планом проекта.

Проводится конкурс на выполнение работ по модернизации схемы теплоснабжения г. Иваново, по реконструкции котельной микрорайона Тексер г. Барановичи, по строительству мини-ТЭЦ в г. Волковыске.

Объявлен конкурс на выполнение работ по оптимизации схемы теплоснабжения г. Червене и в п. Зябровка Гомельского района; по строительству энергоисточника на древесной биомассе в г. Старые Дороги.

Завершается подготовка конкурсной документации для проведения торгов по строительству мини-ТЭЦ в г. Калинковичи. Объявление торгов по объектам в г.п. Заречье Речицкого района и в д. Веремейки планируется в августе нынешнего года.

Всего в рамках проекта освоено 1,9 млн долларов США заемных средств МБРР, в том числе 1,6 млн долларов США в 2015 году. ■

Вести из регионов. Минск

В столице за первое полугодие сэкономили более 100 тысяч тонн условного топлива

Согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 24.12.2014, Минску по энергосбережению установлено задание на 2015 год на уровне минус 5,8 процента. На первое полугодие – минус 4 процента. В январе – июне столица перевыполнила задание: фактический показатель по энергосбережению составил минус 5,2 процента.

«По предварительным данным, экономический эффект от внедрения мероприятий первого полугодия равен 104,9 тысячи тонн условного топлива. В денежном выражении – это более 390 миллиардов рублей при расчетной стоимости 1 т у.т. в 3,75 миллиона рублей», – отметил начальник Минского городского управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Игорь Тур.

«На 2015 год программой энергосбережения предусмотрено внедрение 106 энергоэффективных ме-

роприятий. В первом полугодии выполнены 25 из них, во втором планируется реализация еще 81. По итогам нынешнего года от внедрения всех мероприятий ожидаем получить экономический эффект в объеме 238,4 тысячи т у.т., или 894 миллиарда рублей, – рассказывает И.В. Тур. – При этом традиционно основную нагрузку по снижению энергопотребления берут на себя юридические лица. Тем более, что в январе – июне текущего года жители Минска израсходовали электроэнергию на 114,1 тысячи киловатт-часов больше, чем за аналогичный период 2014 года. Всего за 6 месяцев минчане потребили 1.351,9 миллиона кВт-ч. В то же время предприятия и организации Минска использовали 2.947,1 миллиона кВт-ч, снизив расход на 195,5 миллиона кВт-ч, или на 6,2 процента. А вот снизить потребление тепловой энергии удалось и тем, и другим: населению – на 1,1 процента, предприятиям и организа-

циям – на 7,6 процента. В целом по городу в первом полугодии 2015 года в сравнении с аналогичным периодом прошлого года энергопотребление уменьшилось на 193,502 тысячи т у.т.»

Специалисты Минского городского управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов регулярно проводят плановые, внеплановые проверки, осуществляют мониторинг субъектов хозяйствования Минска. В январе – июне они провели 71 проверку, по итогам которых выдали 39 предписаний об устранении недостатков, выявили определенный резерв экономии ТЭР, составили 103 протокола об административном правонарушении по статье 20.1 КоАП Республики Беларусь. По состоянию на 1 июня вступили в законную силу 79 протоколов на общую сумму 316,32 миллиона рублей. Также проведены 59 мониторингов субъектов хозяйствования, по 15 из них

выданы рекомендации об устранении недостатков.

Больше всего фактов нерационального использования ТЭР выявляется в отопительный период. Это, прежде всего, использование электрической энергии для отопления служебных и других помещений без разрешения энергоснабжающей организации и органа государственного энергетического надзора. Также в числе нарушений – прямые потери воды, пара и тепловой энергии, вызванные неисправностью арматуры, трубопроводов, их теплоизоляции, использование неработающих систем регулирования подачи тепловой энергии в многоквартирных жилых домах. Суммарно на эти виды нарушений пришлось 73 процента протоколов, составленных в первом полугодии 2015 года.

Минское городское управление по надзору за рациональным использованием ТЭР

НА БАЗЕ БЕГОМЛЬСКОГО ЛЕСХОЗА ПРОШЕЛ СЕМИНАР ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

27 июля нынешнего года на базе ГЛХУ «Бегомльский лесхоз» состоялся семинар на тему «Повышение эффективности использования древесных отходов на примере Докшицкого района Витебской области».

В семинаре приняли участие первый заместитель главы Администрации Президента Константин Мартынецкий, заместитель премьер-министра Михаил Русый, министр лесного хозяйства Михаил Амелянович, министр жилищно-коммунального хозяйства Александр Терехов, представители министерства энергетики, облисполкомов, завода по производству котлов НПП «Белкотломаш» ООО, Республиканской лесопромышленной ассоциации, предприятий Минлесхоза, Минэнерго и Минжилкомхоза. Со стороны Департамента по энергоэффективности в работе семинара приняли участие заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Сергей Семашко, начальники областных и Минского городского управлений по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов.

Участники семинара ознакомились с основными направлениями работы ГЛХУ «Бегомльский лесхоз», с технологиями заготовки древесины, сбора и переработки порубочных остатков в щепу топливную на промежуточном складе Бегомльского лесничества, изучили заготовку неликвидной массы для изготовления щепы на сельхозпользовании участком

ЖКХ и вовлечение неиспользованных земель в сельхозоборот, посетили котельную на местных видах топлива в г. Докшицы.

В котельной установлены два котла на топливной щепе единичной мощностью по 2 МВт производства НПП «Белкотломаш» ООО г.п. Бешенковичи. Директор НПП «Белкотломаш» ООО Виктор Кравченко ознакомил участников семинара с котельным оборудованием на местных видах топлива собственного производства.

На пленарном заседании освещался широкий круг вопросов. Заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Сергей Семашко доложил о проводимой в Республике Беларусь работе в сфере энергосбережения и увеличению использования местных топливно-энергетических ресурсов. Реализация ряда госпрограмм в этой сфере позволила добиться хороших результатов. Энергоемкость ВВП за первые четыре года пятилетки снижена на 9%. По этому показателю Беларусь приблизилась к Финляндии и Канаде. При этом доля местных видов топлива выросла на 5,6 процентных пункта с 20,7% в 2010 году до 26,3% в 2014 году.

Первый заместитель министра энергетики Леонид Шенец и заместитель министра жилищно-коммунального хозяйства Анатолий Шагун рассказали о повышении уровня использования местных топливно-энергетических ресурсов в целях замещения использования импортного природного газа в системах Минэнерго и Минжилкомхоза. Заместитель министра лесного хозяйства Леонид Демьяник проинформировал о ходе реализации Национальной программы развития местных и воз-



Выступает заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко

обновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы в части создания инфраструктуры производства древесного топлива в системе Минлесхоза. Начальник управления экономики и инвестиций Минлесхоза Игорь Малашевич провел сравнительный анализ эффективности производства щепы топливной из дровяной древесины и порубочных остатков. Заведующий кафедрой БНТУ, доктор технических наук, профессор Антон Вавилов рассказал об особенностях производства и использования топливной щепы из лесосечных отходов и нежелательной древесной растительности, удаляемой в процессе хозяйственной деятельности. Представитель Белорусского государственного технологического университета проанализировал проблемы и перспективы использования лесосечных отходов в энергетических целях. Участники семинара выразили мнение, что увеличение использования местных топливно-энергетических ресурсов должно стать приоритетным направлением снижения потребления импортного природного газа.

Подвели итоги семинара первый заместитель главы Администрации Президента Константин Мартынецкий и заместитель премьер-министра Михаил Русый. ■

По материалам Департамента по энергоэффективности
Фото Валерия Харченко



НПП «БЕЛКОТЛОМАШ» ООО: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ КОТЛОВ НА МВТ

В ближайшем будущем научно-производственное предприятие «Белкотломаш» ООО намерено занять лидирующие позиции в СНГ по производству котельного оборудования мощностью до 10 МВт, работающего на местных видах топлива. Этой цели сегодня подчинена вся деятельность компании, чей профиль – решение проблем надежности теплоснабжения, экономии топлива и тепловой энергии.

Научно-производственное предприятие «Белкотломаш» ООО выпускает более 60 наименований котлов тепловой мощностью от 100 кВт до 12 МВт, работающих на твердом, жидком и газообразном топливе. Котлы предназначены для генерации пара и горячей воды, отопления и горячего водоснабжения объектов жилищно-коммунального и производственного назначения, а также сельскохозяйственных и других предприятий. Благодаря своей экономичности, котлы идеально подходят для поселков, больниц, школ, фермерских хозяйств. Вся продукция НПП «Белкотломаш» ООО соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза.

Предприятие добилося хороших результатов в области конструирования и проектирования котлов и котельных, которые по основным параметрам соответствуют уровню европейских стандартов. Особенность котлов, выпускаемых НПП «Белкотломаш» ООО, состоит в том, что они автоматизированы, работают на разных видах топлива и могут поставляться в блочном исполнении, что максимально упрощает процесс их монтажа. В структуре производимой компанией продукции 88% – котлы, работающие на твердом топливе (дровах, торфе, щепе), 10% – котлы на газе, 2% – котлы на мазуте.

Здесь создано конструкторское бюро из специалистов высокой квалификации, которое особое внимание уделяет созданию котлов на местных видах топлива. Особенно следует отметить удачно разработанную технологию сжигания фрезерного торфа влажностью до 50%, которая позволяет потребителям снижать



себестоимость выработки единицы теплоты. Данное преимущество позволило компании НПП «Белкотломаш» ООО не только успешно завоевывать внутренний рынок, но и выйти на внешние рынки.

Предприятие освоило серийный выпуск котлов мощностью до 4 МВт, позволяющих вырабатывать тепловую энергию из древесных отходов и торфа. В этой линейке котлов разработана и внедрена эффективная технология, которая позволяет сжигать различные виды биотоплива, с высоким КПД (более 84%) и коэффициентом регулирования от 30% до 100%. Это достигнуто за счет оптимизации

распределения воздушных потоков, особенной конструкции беспровальной решетки, качественного перемешивания топлива и усовершенствованного аэродинамического тракта котла. При этом котлы просты в обслуживании и не требуют частых остановок на их чистку. Потребность в таком оборудовании особенно велика на российском рынке, где его планируют использовать в районах с большими залежами фрезерного торфа. К слову, установка двух котлов мощностью по 2

МВт каждый позволяет решать проблемы отопления населенного пункта с численностью населения до 10 тыс. человек. Впрочем, максимального эффекта от внедрения в практику таких наукоемких и энергоэффективных разработок можно достичь только благодаря комплексному подходу к использованию мест-

ных видов топлива, который наряду с эксплуатацией соответствующего оборудования подразумевает высокую культуру лесопользования и обращения с биотопливом.

НПП «Белкотломаш» ООО – первое белорусское предприятие, которое в текущем году начало производство нового перспективного вида продукции: водогрейных котлов для сжигания подстильно-пометной массы. С середины прошлого года в подмосковном Сергиевом Посаде работает водогрейный водотрубный котел КВ-Рм-2Т с механизированной подачей топлива, адаптированный для сжигания таких отходов птицеводства. Испытание котла прошло успешно, поэтому в самое ближайшее время данное оборудование будет поставляться на птицефабрики Беларуси, России и других стран.

Чтобы быть на уровне европейских производителей, компания не только проводит техническую модернизацию, но и совершенствует управленческий опыт. НПП «Белкотломаш» ООО стремится максимально удовлетворить потребности своих клиентов: постоянно улучшает качество выпускаемой продукции и уменьшает сроки ее изготовления.



Научно-производственное предприятие
«Белкотломаш» ООО
211361, Витебская область, г.п. Бешенковичи,
ул. Строителей, 10
Тел./факс: +375 (2131) 4-26-31
www.belboiler.by
belboiler@yandex.by
398-08-08

«Когда каждый знает, что и как делать, тогда победа за нами. Отсюда и наш замысел – в перспективе стать лучшими в СНГ по производству котельного оборудования, работающего на твердом топливе».

Виктор Кравченко,
директор научно-производственного предприятия «Белкотломаш» ООО

ПРОЕКТЫ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В ЛИЦАХ

24 июля 2015 года в Витебске состоялось открытие фотовыставки под девизом 2015 года «Европейский год развития», рассказала главный специалист производственно-технического отдела Витебского областного управления

по надзору за рациональным использованием ТЭР Жанна Сверчкова.

В церемонии открытия наряду с автором фотографий – фотохудожником Юлией Мацкевич, сотрудниками представительства Европейского союза в Беларуси,

героями и участниками проектов, приняли участие представители Витебского областного исполнительного комитета, управления образования, Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР.

Выставка ярко рассказала о проектах, реализованных при поддержке представительства Европейского союза в Беларуси. За каждой фотографией – история человека, внесшего свой вклад в жизнь родного города или деревни.

Основными темами проектов, представленных на фотовыставке, стали энергосбережение, охрана окружающей среды, развитие сельских территорий, помощь подопечным Белорусского детского хосписа и женщинам, пострадавшим от домашнего наси-

лия, продвижение европейского подхода в образовании и науке. Проекты «От энергоэффективности к городской мобильности» и их участники (Андрей Боровик), «Продвижение энергосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии на местном уровне» (Денис Драневский), «Энергоэффективность в школах» (Татьяна Трушанина), «Объединяясь вокруг природы» (Елена Поклонская) и многие другие вызвали неподдельный интерес у посетителей.

Помимо знакомства с героями фотопортретов, выставка дала возможность познакомиться с кратким описанием каждого проекта и достигнутыми в его рамках результатами.

Фотовыставка стала доказательством безграничных возможностей неравнодушных людей. ■



НОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ВОДОСНАБЖЕНИИ И ВОДООТВЕДЕНИИ

22 июля текущего года на базе Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР был организован семинар «Разработка норм расхода электрической энергии в системах водоснабжения и водоотведения», в рамках которого были рассмотрены вопросы по внедрению энергоэффективного оборудования и прогрессивных методов расчета, а также ситуация, складывающаяся в области нормирования по данному направлению.

С приветственным словом к присутствующим обратился начальник управления А.Е. Кравченко, который обозначил тематику семинара, подчеркнул актуальность поставленных перед предприятиями задач и пожелал участникам плодотворной работы.

Системы водоснабжения и водоотведения являются важнейшими социально значимыми и санитарно-техническими системами, предназначенными для обеспечения комфорта населения и функционирования всех отраслей экономики государства. Современные технологические системы водоснабжения и водоотведения представляют собой сложнейшие инженерные комплексы, состоящие из разнообразных отдельных технологических подсистем и функционирующие в условиях внешних и внутренних воздействий. От стабильной и эффективной работы этих систем зависит нормальная работа предприятий и организаций, здоровье и безопасность жителей, благоприятные параметры экологической среды проживания. По данным

статистической отчетности 4-нормы ТЭР (Госстандарт) за 2014 год предприятия водопроводно-канализационного хозяйства Витебской области подали в сеть 75 145 тыс. м³ воды, затратив при этом 53 315,4 тыс. кВт·ч электроэнергии, или 14 928 т у.т.

В работе семинара приняли участие доктора технических наук, профессоры Надежда и Николай Грунтовичи, сотрудники управления, а также представители водоснабжающих предприятий ЖКХ области, местных органов исполнительной власти и другие заинтересованные лица.

Надежда Грунтович в докладе «Нормирование расходов электрической энергии в системах водоснабжения и водоотведения» познакомила слушателей с рекомендациями по расчету указанных норм двумя методами: расчетно-аналитическим и расчетно-статистическим (с построением моделей режимов электропотребления от воздействующих факторов). Целью расчетно-статистического метода является прогнозирование удельных расходов электроэнергии при изменении условий работы систем водопользования, оценка текущего состояния эффективности использования электроэнергии и выявление приоритетных направлений повышения их энергоэффективности.

Николай Грунтович выступил перед слушателями с докладом «Диагностирование технического состояния и энергоэффективности оборудования и систем водоснабжения и водоотведения».

Заинтересованность участников семинара в решении затронутых проблем выразилась в большом количестве вопросов, заданных слушателями докладчикам.

Наибольший интерес у участников семинара вызвала информация

- о программном моделировании расчетов удельных норм расходов электроэнергии на подъем, подачу и транспортировку воды потребителям,

- о приеме, перекачке и очистке сточных вод в зависимости от местных условий населенных пунктов,

- о методах оценки уровней условно-постоянных составляющих в энергопотреблении на объектах водопроводно-канализационного хозяйства в действующих условиях водопотребления,

- об эффективности внедряемых мероприятий по энергосбережению.

Подводя итоги семинара, докладчики и слушатели выразили общее мнение о продолжении и дальнейшем развитии сотрудничества науки и предприятий, оказывающих услуги водоснабжения и водоотведения, в целях оптимизации нормирования и повышения уровня рационального использования энергетических ресурсов на эксплуатируемых объектах. ■

Ж.В. Сверчкова, главный специалист производственно-технического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Что замедляет реализацию энергосберегающих мероприятий?

В период с 20 по 24 июля 2015 года в Гродненском облисполкоме состоялось рассмотрение хода реализации районных программ энергосбережения на нынешний год совместно с Гродненским областным управлением по надзору за рациональным использованием ТЭР. В рассмотрении программ принимали участие заместители председателей райисполкомов, ответственные за вопросы энергосбережения.

По итогам полугодия суммарная экономия энергоресурсов составила по предварительным данным 66,4 тыс. т у.т., что соответствует выполнению показателя по энергосбережению (-4,3%). Гродно и все районы области, за исключением Сморгонского, выполнили доведенный целевой показатель по энергосбережению (-3%).

Показатель по энергосбережению Сморгонского района составил -2,3%. Одной из причин его невыполнения явился значительный удельный вес в энергопотреблении района ИООО «Кронспан» - 22,34 тыс. т у.т. (47,3%) при потреблении ТЭР районом 47,24 тыс. т у.т. Поскольку ИООО «Кронспан» является новым предприятием, введенным в строй в 2013 году и оснащенным современным энергоэффективным оборудованием, в соответствии с п. 3 постановления Совета Министров Республики Беларусь №1238 от 24.12.2014 целевой показатель по энергосбережению данному предприятию не доводится. Без учета потребления ИООО «Кронспан» целевой показатель по энергосбережению Сморгонским районом выполняется.

Анализ хода реализации районных программ энергосбережения показывает, что выполнение целевого показателя по энергосбережению во многих районах области достигается за счет экономии ТЭР по мероприятиям, реализованным в прошлом году. Например, в Новогрудском районе за счет мероприятий предшествующего года внедрения получено 90% экономии в текущем

году, что свидетельствует о низких темпах реализации энергосберегающих мероприятий. Медленные темпы внедрения мероприятий приведут к недополучению запланированной экономии в целом по году, что в свою очередь не позволит выполнить показатель по энергосбережению. Аналогичная ситуация складывается в Берестовицком, Вороновском, Кореличском, Ошмянском районах. С положительной стороны в данном контексте следует отметить Мостовский район, где из 2703 т у.т. экономии 2006 т у.т. получено за счет мероприятий текущего года внедрения.

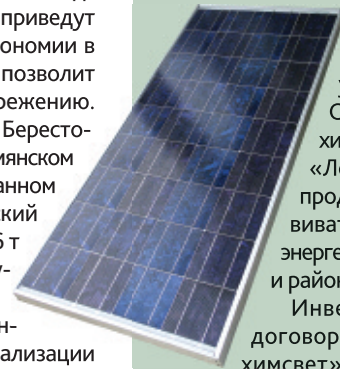
Общей для большинства районов тенденцией являются медленные темпы реализации энергосберегающих мероприятий организациями бюджетной сферы и жилищно-коммунального хозяйства. Например, ОАО «Слонимский водоканал» не приступил к реализации ни одного из запланированных на 2015 год четырех мероприятий; учреждения образования, спорта, туризма и культуры райисполкома также не внедрили ни одного энергосберегающего мероприятия.

При этом есть в области и положительные примеры. В Зельвенском районе реализация программы энергосбережения находится на постоянном контроле райисполкома – здесь в полном объеме реализованы запланированные мероприятия в РУП ЖКХ, по плану внедряются меры энергосбережения в организациях бюджетной сферы.

Вопросы социально-экономического развития, в том числе выполнение показателя по энергосбережению были также рассмотрены на состоявшихся заседаниях районных исполнительных комитетов.

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

Миллион киловатт электроэнергии – от солнца



Белорусские компании с общим учредителем ООО «Агрохимсвет» и ООО «ЛогАл-Энерго» продолжают развивать солнечную энергетику в Щучине и районе.

Инвестиционный договор ООО «Агрохимсвет» был подписан в 2013 году, а в июне 2015 года была завершена установка солнечных генераторов общей мощностью 1,26 мегаватта на четырех гектарах земли около деревни Рожанка Щучинского района. Имеющимися солнечными мощностями с 2013 года здесь выработано 1028,4 тыс. кВт·ч электроэнергии, что составляет 15% от использования электроэнергии населением города Щучина и Щучинского района.

Еще одна электростанция с импортными солнечными панелями будет построена ООО «ЛогАл-Энерго» на территории бывшего военного аэродрома в Щучине.

М.М. Рудая, начальник отдела архитектуры и строительства Щучинского райисполкома

Индукционная лампа представляет собой люминесцентную лампу нового поколения, которая потребляет гораздо меньше энергии, имеет стабильные электросветовые характеристики, отличается безопасностью и долговечностью. Не уступает по светотехническим характеристикам светодиодным светильникам.

Гарантия 5 лет

IP 65



Индукционные промышленные светильники



Преимущества перед светодиодными светильниками:

- ЦЕНА ниже, чем у светодиодных аналогов
- продолжительный срок службы (гарантия 5 лет)

Основные характеристики и номенклатура

Артикул	Наименование	Мощность	Световой поток	Сos φ	Вес
020202 0300	ITL-НВ002 80 W	80 Вт	6 400 lm	0,99	7,6 кг
020202 0400	ITL-НВ002 120 W	120 Вт	10 200 lm	0,99	7,7 кг
020202 0500	ITL-НВ002 150 W	150 Вт	12 750 lm	0,99	7,7 кг
020202 0600	ITL-НВ002 200 W	200 Вт	17 000 lm	0,99	8,2 кг
020202 0700	ITL-НВ002 250 W	250 Вт	20 650 lm	0,99	8,3 кг
020202 0800	ITL-НВ002 300 W	300 Вт	25 000 lm	0,99	8,6 кг

ООО «Энергосберегающая компания»

www.itl-light-minsk.by

тел./факс: +375 (17) 395-78-81;

моб.: +375 (44) 724-21-47

7242147@mail.ru

Возможен взаимозачет продукцией

Котельную заменила станция тепловых насосов

До 2014 года отопление и горячее водоснабжение биологических очистных сооружений (БОС) ОАО «СветлогорскХимволокно» осуществлялось от котельной, работающей на печном топливе, при помощи двух установок тепловой мощностью по 220 Мкал/ч.

В 2013 году проектно-конструкторским отделом предприятия был разработан проект отопления и ГВС с использованием тепловых насосов. Преимуществом данного решения явилось получение более 3 кВт·ч тепловой энергии на 1 кВт·ч затрачиваемой электроэнергии. Источником тепловой энергии, согласно проекту, стало низкопотенциальное тепло сточных вод, сбрасываемых после биологической очистки в контактные резервуары и далее в реку Березина. Среднегодовая температура стоков составляет порядка 10°C; объем стоков, поступающих на утилизацию, — около 110 м³/ч.

Была выбрана концепция «каскадной» станции тепловых насосов, где три тепловых насоса работают на ГВС и семь тепловых насосов — на отопление. Тепловая мощность одного теплового насоса была принята равной 55 кВт. Таким образом, общая тепловая мощность станции должна была составить 550 кВт.

В результате конкурсных торгов победителем была признана итальянская компания «Ферроли». Работы по внедрению проекта начались в октябре 2013 года и были закончены в январе 2014 года. Весь комплекс строительно-монтажных работ проводился собственными силами предприятия. Было проложено более 2 км трубопроводов отопления и ГВС с использованием современной высокоэффективной тепловой изоляции. В состав смонтированной станции вошли 10 тепловых насосов, два



До внедрения мероприятия



После внедрения мероприятия

промежуточных теплообменника, четыре буферных емкости и семь насосов, оборудованных регулируемым частотным электроприводом.

В связи с тем, что стоки, забираемые из контактных резервуаров, содержат частицы ила и другие твердые элементы, было принято решение об использовании в схеме промежуточного контура и двухступенчатой очистки с помощью сетчатого фильтра и самопромывного фильтра очистки стоков фирмы «Альфа-Лаваль».

Станция тепловых насосов работает полностью в автоматическом режиме, в зависимости от тепловой нагрузки включая и выключая необходимое количество тепловых насосов. При этом температура ГВС поддерживается на уровне 55°C, а температура отопительной воды варьируется в зависимости от температуры наружного воздуха до 65°C, расход воды ГВС и отопительной воды автоматически регулируется

при помощи регулируемых частотных электроприводов. В технологических схемах как отопления, так и ГВС один тепловой насос является ведущим, он и управляет остальными.

В результате внедрения мероприятия стоимостью 2 111 млн рублей на БОС полностью отказались от котельной. За счет утилизации тепла стоков предприятие получает 380 кВт·ч тепловой энергии. Экономический эффект от внедрения энергосберегающего мероприятия составляет 702 млн рублей в год, срок окупаемости — три года.

И.В. Кочемазов, начальник отдела главного энергетика ОАО «СветлогорскХимволокно»
С.Е. Зохарев, заместитель начальника инспекционно-энергетического отдела Гомельского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

65 проверок, 96 протоколов

За январь-июнь 2015 года Минским областным управлением по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов проведено 65 проверок, в том числе 21 проверка в соответствии с координационным планом контрольной (надзорной) деятельности по Минской области, 6 внеплановых проверок совместно с Комитетом государственного контроля. Также проведено 29 мониторингов субъектов

хозяйствования Минской области. По результатам проверок и мониторингов выявлен резерв экономии топливно-энергетических ресурсов в объеме 11 тыс. т у.т., выдано 59 предписаний, 2 рекомендации об устранении нарушений законодательства в сфере энергосбережения.

По установленным нарушениям в суды Минской области направлено 128 протоколов об административном правонарушении по статье 20.1 Кодекса

Республики Беларусь об административных правонарушениях.

На 1 июля 2015 года вступили в законную силу постановления суда о наложении административных взысканий на сумму 122,65 млн рублей.

А.С. Титова, заместитель начальника инспекционно-энергетического отдела Минского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Справка редакции

Статья 20.1 Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях за нерациональное использование топливно-энергетических ресурсов предусматривает штраф в размере до 30 базовых величин физическому лицу, до 100 базовых — индивидуальному предпринимателю и до 400 базовых — юридическому лицу.

Состояние теплоисточников в ЖКХ области

В Брестской области уже более 70% котельных переведены на местные виды топлива, сообщил начальник отдела котельного хозяйства и энергетики Брестского областного управления жилищно-коммунального хозяйства Сергей Ананьев.

В системе ЖКХ Брестской области функционирует около 600 котельных. Из них на природном газе работает 170 теплоисточников, остальные переведены на местные виды топлива. Например, в нынешнем году с природного газа на местные виды топлива будет переведен теплоисточник в деревне Озяты Жабинковского района. В общем топливном балансе региона МВТ на данный момент составляют 33%.

Коммунальным предприятиям Брестской области в текущем году согласно Республиканской программе энергосбережения на 2011—2015 годы будет выделено из бюджета 83 млрд рублей. Средства будут направлены на повышение надежности тепловых сетей, в том числе на замену котельного оборудования. Благодаря рациональному использованию энергоресурсов в новом отопительном сезоне в целом по региону планируется сэкономить около 22,5 тыс. т условного топлива.

К началу осенне-зимнего периода в регионе планируется осуществить более 40 мероприятий. Они касаются подготовки жилого фон-

да, объектов водопроводно-канализационного и теплового хозяйства. В частности, коммунальные службы особое внимание уделяют эксплуатации коммуникаций. В Брестской области в общей сложности предстоит провести замену 100 км тепловых сетей. Это 4% от всей протяженности трубопроводов, проложенных по территории городов и районов. Ежегодное выполнение данного норматива позволило за последние 10 лет обновить 50% теплосетей.

Кроме того, до начала отопительного сезона на Брестчине будет проведен профилактический ремонт 330 центральных тепловых пунктов и 600 котельных. Планируется заменить на современные 20 изношенных котлов и 10 котлов капитально реконструировать.

Также во время подготовки к отопительному сезону необходимо осуществить ремонт тепловых узлов зданий, прохудившихся кровель, стыков стеновых панелей жилых домов. В комплекс работ входит замена водопроводов, канализационных коллекторов, насосного оборудования, реконструкция скважин и колонок.

В Брестской области паспорта готовности к осенне-зимнему периоду все без исключения теплоисточники и потребители тепловой энергии независимо от формы собственности должны получить до 1 октября.



На виновных наложены административные взыскания

Брестское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР в первом полугодии текущего года провело 39 проверок и 36 мониторингов, в том числе проведено 27 плановых и 12 внеплановых проверок (контрольные проверки выполнения предписаний).

За первое полугодие 2015 года выявлен резерв экономии ТЭР предприятиями области в объеме 22 тыс. т у.т.

По результатам проверок выдано 37 предписаний, по итогам мониторингов получили рекомендации 27 предприятий.

Составлено 23 протокола об административных правонарушениях по выявленным фактам нерационального использования энергоресурсов субъектами хозяйствования Брестской области.

По части 1 ст. 20.1 Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях (нерациональное использование топливно-энергетических ресурсов, выразившееся в сверхнормативном их расходовании, обусловленном несоблюдением требований, установленных законодательством) составлено 16 протоколов, касающихся ОАО «Брестсельмаш», ОАО «Ляховичский консервный завод» (3 протокола), ОАО «Горынский агрокомбинат» (2 протокола), ОАО «Пинский комбинат строительной индустрии», ОАО «Торгомаш», ОАО «558 авиационный ремонтный завод», ОАО «Брестский ликеро-водочный завод «Белалко», ОАО «Пинема», ОАО «Брестское пиво», ОАО «Белкельме», ОАО «Барановичский завод санэлектрзаготовок», ОАО «Дрогичинский комбикормовый завод», ОАО «Горынский агрокомбинат».

По части 2 ст. 20.1 (использование топливно-энергетических ресурсов без утвержденных в установленном порядке норм их расхода) составлено 3 протокола, касающихся ОАО «Дрогичинский трактороремонтный завод», ЧПТУП «Мясные деликатесы», ОАО «Телеханский завод столярных изделий».

По ст. 23.1 (невыполнение ранее выданных предписаний) составлено 4 протокола об административных правонарушениях. В них фигурируют ГУПП «Пинское ПМС», КУП «ЖРЭУ г. Бреста», СООО «Старфуд», ОАО «Брестский чулочный комбинат». Все составленные протоколы были направлены на рассмотрение в суды Брестской области по месту нахождения юридических лиц.

Вступили в законную силу постановления о наложении административного взыскания на общую сумму 28,53 млн рублей.

Александр Стальнюк, заместитель начальника инспекционно-энергетического отдела Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР



А.Ф. Молочко,
заведующий отделом общей энергетики РУП «БЕЛТЭИ»,
эксперт-коллега МЭА, эксперт INOGATE по стране, Беларусь

БЕЛАРУСЬ В ОБЗОРЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ СТРАТЕГИЯМ СТРАН ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ, ЗАКАВКАЗЬЯ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

13 апреля нынешнего года в Брюсселе эксперты Международного энергетического агентства (МЭА) совместно с Европейской комиссией в рамках программы INOGATE представили обзор энергетических стратегий стран Восточной Европы, Закавказья и Центральной Азии, работа над которым шла на протяжении двух лет.

Обзор касается всех стран бывшего СССР, за исключением России и Прибалтики: в нем были исследованы Беларусь, Украина, Молдова, Армения, Азербайджан, Грузия, Казахстан, Узбекистан, Кыргызстан Таджикистан, Туркменистан. О достоинствах, недостатках, преимуществах и особенностях энергетической системы той или иной страны судили эксперты других стран. Например, Беларусь исследовали эксперты из Армении и Таджикистана. При этом рассматривались все аспекты, связанные с энергосектором, от правовых актов, определяющих энергетическую политику, до системы нормирования и тарифного регулирования, показателей энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии.

Целью обзора было сориентировать инвесторов и мировое сообщество относительно планов, которые они могли бы строить в ближайшем будущем, т.е. каким образом войти в регион и куда инвестировать, а также подготовить их к возможным препятствиям для инвестирования.

По стратегическим направлениям страны были поделены на пять групп (рис. 1).

Большинство рассматриваемых стран, по мнению экспертов МЭА, уделяют недостаточное внимание разработке долговременной энергетической стратегии. Казахстан, декларировавший увеличение сектора ВИЭ до 50% к 2050 году, а также Молдова увязывают свои амбициозные цели по развитию энергосектора с общими показателями и критериями экономического развития. Беларусь, Туркменистан и Узбекистан продолжают делать ставку на плановое развитие

энергетического рынка, устойчивость роста и снижение энергоемкости ВВП с акцентом плановых индикаторов на надежности системы. Армении и Кыргызстану необходимо продолжить разработку пошаговых концепций и стратегий развития энергетики. Азербайджан, Грузия и Таджикистан нуждаются в замене устаревших энергетических стратегий на современные долгосрочные программы. Украине, недавно актуализировавшей свою энергостратегию до 2030 года, следует ее пересмотреть в связи с новыми реалиями и планируемыми глубокими реформами в энергетическом секторе.

Большинство стран установили приоритеты развития энергетической отрасли в

зависимости от показателей роста ВВП, а не на основе статистических данных о развитии энергосектора.

Общие рекомендации для всех стран

Основными рекомендациями МЭА для всех рассматриваемых стран являются следующие.

1. Подготовка всеобъемлющей устойчивой энергетической стратегии, пересмотр либо выработка средне- и долгосрочных сценариев развития энергетики (до 2030 года с перспективой до 2050 года) на основании тщательного анализа тенденций спроса и потребления энергии, развития возобновляемых источников и улучшения энергоэффективности.

Проект Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь охватывает период до 2035 года, однако следует смотреть и в более отдаленную перспективу, поскольку промышленно развитые страны имеют разработки до 2050 года.

Рис. 1. Условное деление исследуемых стран на группы



2. Максимальное использование существующей энергетической статистики, определение необходимых дополнительных данных по энергетике, получение и хранение актуальных баз данных, необходимых для стратегического планирования и мониторинга поставок, спроса и потребления энергии.

Было отмечено, что с точки зрения статистики Беларусь выглядит наиболее привлекательно по сравнению с другими исследованными странами. С 2010 года Национальный статистический комитет представляет все энергетические данные в международном формате. Однако необходимо совершенствовать ведение энергетических счетов на уровне не только государства, но и отраслей и предприятий.

3. Продолжить политику по обеспечению устойчивого развития энергетики. Обеспечить выполнение рамочного законодательства в сфере энергетики, усилить верховенство закона и улучшить транспарентность.

В Беларуси до сих пор отсутствуют такие базовые элементы законодательства, как законы об электроэнергетике и о теплоснабжении либо рамочный закон об энергии. До сих пор законодательно не определено, являются ли электроэнергия и тепловая энергия товаром либо энерго- и теплоснабжение – услугой. В этом Беларусь – к сожалению, единственная страна бывшего Советского Союза. Известно, что законопроект об электроэнергетике рассматривается у нас с 2012 года и до сих пор не принят, думаю, по причине высокой монополизации энергетического сектора.

4. Стимулировать НИОКР и инновации в сфере технологий использования традиционных, альтернативных и возобновляемых энергоисточников, а также осуществлять смарт-инвестиции в национальную энергетику.

Ситуация с наукой достаточно плачевна на всем постсоветском пространстве. Развалилась отраслевая наука в энергетике всех стран. Практически все инновации приходят к нам с Запада. В Беларуси в 2014 году на науку в сфере энергетики тратилось 0,03% общего объема инвестиций.

5. Улучшить энергетическую безопасность посредством сочетания развития традиционной, альтернативной и возобновляемой энергетики, повышения энергоэффективности, модернизации инфраструктуры и диверсификации поставок.

Действительно, все исследованные страны в разной степени зависят от поставок энергоносителей из России.

6. Модернизировать цепочку поставки энергоносителей от мест добычи до мест их потребления. Например, в ряде стран до сих пор неизвестна так называемая спра-

«Будучи страной-импортером энергоносителей, Беларусь ставит в центре национальной энергетической политики поддержание энергетической безопасности, стабильности в стране и снижение зависимости от импорта энергоносителей путем интенсификации мер по повышению энергоэффективности. Концепция энергетической безопасности, принятая в 2007 году, определяет перспективный взгляд на развитие энергетического сектора страны.

В 2013 году правительство утвердило Государственную программу развития энергетики на период до 2016 года. Многочисленные планы развития сектора были детализированы на основе этих документов, которые заложили основу продвижения страны к обеспечению самодоста-

точности, включая планы по оценке дополнительного потенциала атомной энергии в целях повышения самодостаточности страны в долгосрочной перспективе. Беларусь также широко поддерживает развитие ВИЭ и существенное усовершенствование инвестиционного законодательства для поддержки развития местных источников энергии.

С момента получения независимости энергетический сектор Беларуси остается в государственной собственности как элемент стратегии осторожных реформ, проводимых правительством Беларуси, уделяющих внимание социальной защите и стабильности (называемой в стране как «социально ориентированная рыночная экономика», или «рыночный социализм»). Вертикально ин-

тегрированные национальные энергетические компании поддерживают энергетическую инфраструктуру в рабочем состоянии и хорошо ее обслуживают; согласно последним правительственным постановлениям, энергетические компании в скором времени будут реструктурированы с целью финансового разделения систем. На ближайшее время отсутствуют планы по юридическому разделению национальных энергетических компаний, дальнейшего изменения энергетических рынков или механизмов ценообразования, которые останутся в компетенции государства».

Обзор Международного энергетического агентства по энергетическим стратегиям стран Восточной Европы, Закавказья и Центральной Азии

ведливая цена энергоносителя на границе. **Поощрять инвестиции в развитие инфраструктуры, обеспечить привлекательный бизнес-климат, конкурентную и справедливую среду, которая поможет привлечь дополнительные иностранные инвестиции в энергосектор.**

7. Развивать механизмы кризисного реагирования на прерывание поставок нефти, газа, электроэнергии. Для стран-импортеров предусмотреть строительство хранилищ стратегических запасов углеводородов.

Только в Беларуси разрабатывается система оценки ущерба от недопоставок энергоносителей. Она показывает, сколько времени страна продержится в случае отсутствия поставок нефти или газа. Кризисных систем оценки в других странах мы не увидели.

8. Продолжить развитие эффективного энергетического рынка на основе современной законодательной базы и регуляторного режима.

Данная рекомендация актуальна в основном для Казахстана и стран Закавказья.

9. Активно участвовать в становлении и развитии региональных энергетических рынков.

В данной рекомендации имеется в виду нечто подобное рынку энергии Единого экономического пространства. 8 мая нынешнего года была подписана концепция создания единого энергетического рынка. Будем надеяться, что такой рынок заработает с 2018 года.

10. Расширить компетенции и усилить независимость национальных энергорегуляторов. Ввести понятие «совета потребителей» в структуре энергорегуляторов для обеспечения интересов конечных потребителей и контроля качества цепочки поставщиков.

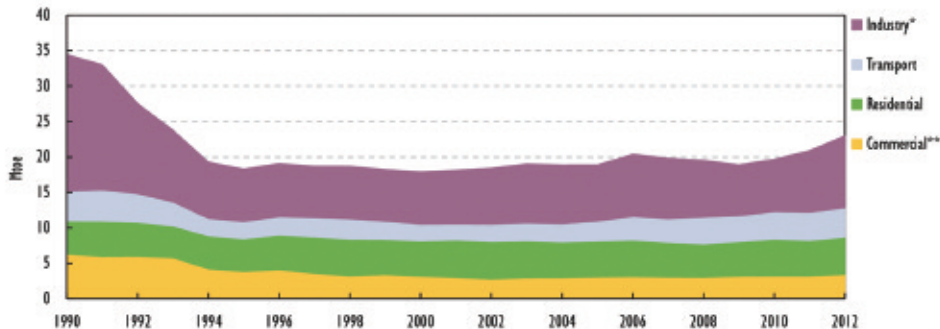
Эта рекомендация актуальна для стран, в которых есть энергорынок и его независимый регулятор. Ее необходимо учитывать при разработке соответствующего закона в Беларуси.

11. Развивать комплексную тарифную политику и методологию расчетов в сфере электричества и отопления. По возможности, предусмотреть отказ от субсидирования тарифов в среднесрочной перспективе и переход на формирование полностью рыночных тарифов. Одновременно в период перехода от субсидируемых к рыночным тарифам предусмотреть временную целевую поддержку наиболее уязвимых в социальном плане слоев населения.

Вопрос субсидирования актуален не только в Беларуси, но и на всем постсоветском пространстве. В Молдове, Грузии и Казахстане практически ушли от тарифного субсидирования. Перекрестное субсидирование населения значительно влияет на экономическую ситуацию в регионе, особенно в странах Средней Азии и Закавказья. Примером этого также стали недавние протесты в Армении. ▶

Рис. 2. Потребление ТЭР по секторам экономики

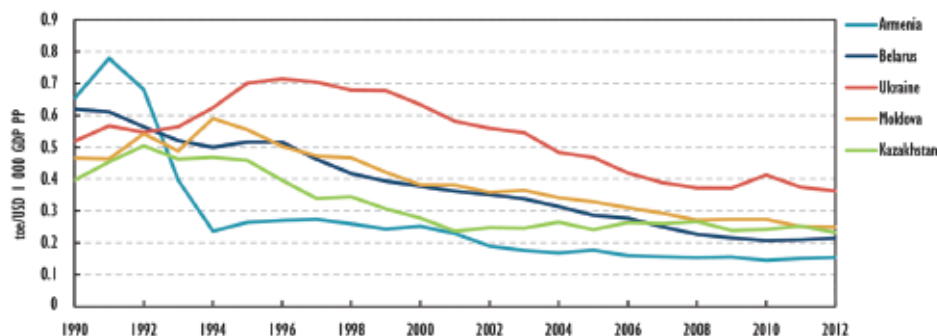
Figure 3.1.4 Total final consumption by sector, Belarus, 1990-2012



* Industry includes non-energy use.
 ** Commercial includes commercial and public services, agriculture/fishing and forestry.
 Source: IEA (2014), Energy Balances of Non-OECD Countries, OECD/IEA, Paris.

Рис. 3. Энергоемкость ВВП

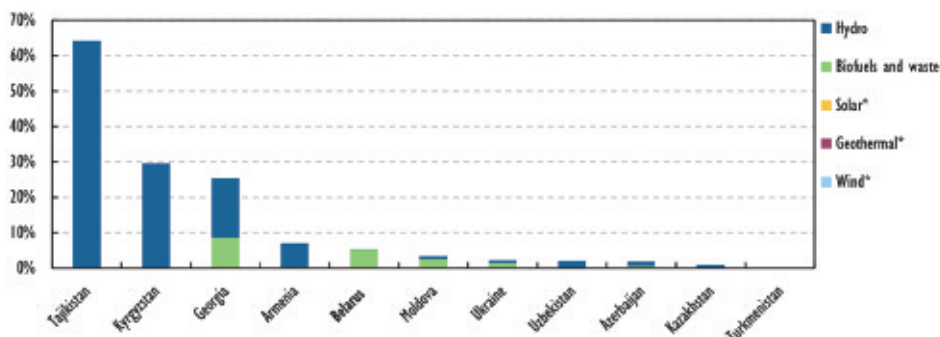
Figure 3.1.5 Energy intensity in Belarus and selected EECCA countries, 1990-2012



Source: IEA (2014), Energy Balances of Non-OECD Countries, OECD/IEA, Paris.

Рис. 4. Доля ВИЭ в валовых ТЭР

Figure 3.1.6 Renewable energy as a percentage of TPES in Belarus and other EECCA countries, 2012



* Negligible.
 Source: IEA (2014), Energy Statistics of Non-OECD Countries, OECD/IEA, Paris.

12. Ввести сбалансированное рамочное законодательство для развития альтернативной энергетики. Предпринять усилия для снятия барьеров, препятствующих развитию данной отрасли. Обеспечить возможность интеграции возобновляемых источников энергии в энергосети. Осуществлять информационные кампании по доведению до общественности выгод в долгосрочной перспективе от использования альтернативной энергии.

Ни для кого не секрет, что в Беларуси ГПО «Белэнерго» полностью покрывает ту разницу в тарифах, которая возникает при покупке электроэнергии, вырабатываемой из возобновляемых источников, неся экономические издержки. Схожая ситуация наблюдается в Казахстане, где, однако, действует рынок. У нас очень сложно заставить потребителя платить больше за энергию «зеленого» происхождения.

В Беларуси существуют сложности с подключением к сетям возобновляемых источ-

ников. Декларировано, что ГПО «Белэнерго» обеспечивает развитие сетевой инфраструктуры до «точки ближайшего подключения», однако получить и выполнить технические условия иногда непросто. Аналогичные проблемы существуют в других странах, но там многочисленные небольшие ВИЭ, использующие энергию ветра и воды, не могут подключить к сетям из-за отсутствия инфраструктуры.

13. Разработать и обеспечить выполнение планов по повышению энергоэффективности во всех сферах экономики с особым акцентом на транспортном и строительном секторах. Улучшить координацию в сфере энергосбережения, предусмотреть создание отдельной структуры, ответственной за реализацию политики в сфере энергоэффективности.

Беларусь в этом плане выглядит очень прогрессивно. Возможно, это единственная страна, где существует столь комплексное планирование и прогнозирование энергосбережения во всех сферах и отраслях экономики. Например, в странах Закавказья и Средней Азии за исключением Казахстана существуют только рамочные законодательные акты по энергоэффективности, там отсутствуют комплексные программы.

14. Улучшить получение, сравнение и использование статистических показателей энергетического спроса, стимулировать развитие показателей энергоэффективности.

15. Поддерживать и улучшать открытый, прозрачный, предсказуемый и недискриминационный инвестиционный климат с четкими правилами и процедурами государственных закупок. Предусмотреть создание структуры по принципу «одно окно» для управления всеми инвестиционными проектами.

Республика Беларусь здесь также выглядит позитивно. Существующее инвестиционное законодательство достаточно четко описывает механизмы для инвестора, которого в процессе выполнения всех процедур может сопровождать госорган. В других странах есть проблемы по части прозрачности и предсказуемости инвестиций. Особенно это касается стран Средней Азии.

16. Поощрять и привлекать инвестиции в энергетическую инфраструктуру.

Рекомендация также относится большей частью к странам Средней Азии, где неразвитая энергетическая инфраструктура тормозит развитие экономики. Беларусь прилагает усилия и привлекает средства для своевременной и существенной модернизации энергоструктуры.

17. Продолжить внедрение новейших технологий по переработке нефти и газа, открытию новых месторождений. Оценить

национальный потенциал в сфере сланцевых углеводородов, стимулировать приток иностранных инвестиций в поиск новых месторождений и добычу нефти и газа.

Данная рекомендация касается Туркменистана и Казахстана, где велики залежи углеводородов. Что касается сланцевых углеводородов, два года назад МЭА провело их глобальную оценку в мире. В Беларуси возможный объем составляет порядка 4 миллиардов тонн нефтяного эквивалента сланцевых ресурсов. Их разработка в настоящее время экономически не целесообразна, но, возможно, через 30—50 лет мы тоже будем использовать собственные сланцевые нефть или газ.

Рекомендации для Беларуси

Статистику по Беларуси МЭА получает с начала 1990-х годов. Согласно данным агентства, порядка 30% валового потребления ТЭР Беларуси составляют нефть и нефтепродукты, остальное приходится на природный газ, торф, древесное топливо и т.д. (рис. 2). Рост потребления ТЭР с 1998 года приходился в основном на долю промышленности.

По энергоемкости ВВП Беларусь хорошо выглядит относительно других стран (рис. 3), сохраняя, в отличие от большинства из них, высокий уровень промышленного производства.

Доля ВИЭ в валовом потреблении ТЭР – индикатор, который МЭА рассчитывает, начиная с 2000 годов. Если в Таджикистане эта доля обеспечивается преимущественно за счет гидроэнергетики, то в Беларуси – за счет использования древесного топлива (рис. 4).

В отношении Беларуси отмечается, что страна достигла серьезного экономического роста, однако актуальными требованиями

в энергетике остаются поддержание предсказуемого инвестиционного климата и реализация политики по отказу от перекрестного субсидирования.

Правительству нашей страны МЭА рекомендует следующее.

1. Продолжить работу по улучшению инвестиционного климата, включая поощрение и соблюдение долгосрочных инвестиционных обязательств.

Существенной проблемой является невозможность получить для инвестора в энергетическом секторе гарантии правительства, особенно в секторе ВИЭ, где должен быть зафиксирован тариф. При этом сроки окупаемости инвестиций в энергетике относительно велики.

2. Продвигать интеграцию возобновляемых источников электроэнергии в энергосети, обеспечить привлекательность «зеленых» тарифов для операторов сетей, разработать детальные, четкие и прозрачные правила по доступу к системе энергосетей третьей стороны.

Поскольку рекомендация дана на перспективу, под третьей стороной следует понимать участников будущего энергорынка.

3. Продолжить работу по совершенствованию законодательства в сфере электроэнергетики и теплоснабжения (включая возможность юридического разделения вертикально интегрированных энергетических компаний) и обеспечить его своевременное внедрение.

Работа над созданием закона об электроэнергетике ведется в Беларуси с 1995 года. В настоящее время рассматривается вопрос о том, чтобы выделить такие сферы энергосистемы, как распределительные сети, магистральные сети и диспетчеризация, генерация.

4. Продолжить работу по снижению потребления энергии за счет повышения энергоэффективности, улучшить управление на стороне спроса, поощрять развитие альтернативной энергетики, которая снизит импорт энергоносителей и усилит энергетическую безопасность.

Данная рекомендация была адресована практически всем исследованным странам. В отношении Беларуси она подтверждает высокую оценку системной работы и реализации государственной политики в области энергосбережения.

5. Продолжить работу в направлении постепенного отказа от субсидий в секторе энергетики.

Эта рекомендация осуществить уход от перекрестного субсидирования. Данный процесс был начат в Беларуси в 2013 году, с 1 февраля 2013 года начала действовать система дифференцированных тарифов на электроэнергию для населения. Сделана была также попытка поменять ситуацию и в сфере теплоснабжения, однако обвал курса белорусского рубля помешал довести начатое до конца.

* * *

В заключение хочу подчеркнуть: эксперты, изучавшие ситуацию в Беларуси по критериям МЭА и готовившие материал для обзора, высоко оценили работу по повышению инвестиционной привлекательности, сделанную в Беларуси. По их мнению, высокий уровень развития энергетической инфраструктуры страны позволяет делать долгосрочные и устойчивые инвестиции. Например, потери в магистральных и распределительных сетях в Беларуси составляют 0,5%, в то время как в других исследуемых странах этот показатель на порядок выше, в странах Средней Азии, например, 20%. ■

Энергетика

- ⚡ Энергетическое обследование предприятий. Сопровождение
- ⚡ Разработка и корректировка норм расхода ТЭР. Сопровождение
- ⚡ Тепловизионное обследование. Разработка теплоэнергетического паспорта здания
- ⚡ Разработка ТЭО варианта теплоснабжения объекта
- ⚡ Расчет нормируемых теплопотерь. Расчет тепловых нагрузок
- ⚡ Электрофизические измерения

Экология

- ⚡ Технологические нормативы и баланс водопотребления и водоотведения
- ⚡ Экологический паспорт предприятия. Проекты ЗСО.
- ⚡ Допустимые концентрации и сбросы загрязняющих веществ
- ⚡ Инструкции по обращению с отходами производства
- ⚡ Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух
- ⚡ Проект нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ
- ⚡ Паспортизация газоочистных установок и вентиляционных систем

Экономика

- ⚡ Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов
- ⚡ Разработка технико-экономических обоснований проектов
- ⚡ Разработка обоснования инвестиций

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

☎ + 375 222 45 14 86.
+ 375 44 566 00 01.
✉ info@e-optima.by
e-optima.by

Работаем по всей стране

ОФИСЫ В
МОГИЛЕВЕ, МИНСКЕ,
БРЕСТЕ

КОНКУРС «ЛИДЕР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ» ПОМОЖЕТ ПРОДВИЖЕНИЮ ЛУЧШИХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Основными критериями при определении победителей на республиканском профессиональном конкурсе «Лидер энергоэффективности» будут профессионализм и беспристрастность экспертного совета, а также максимальная открытость и прозрачность процедуры оценки.

Для обеспечения при выставлении оценок максимальной объективности в состав жюри конкурса «Лидер энергоэффективности-2015» вошли представители международных организаций, отраслевых госорганов, ведущих республиканских научно-исследовательских учреждений и государственных предприятий, занятых в сфере энергетики и строительства.

«Заключения экспертного совета, в состав которого входят многие ведущие специалисты отрасли, продемонстрируют партнеру и клиентам предприятий – участников конкурса, насколько их продукция является в действительности технологичной, ремонтпригодной, в какой степени она соответствует требованиям современного рынка и находится на уровне зарубежных продуктов того же типа», – говорит начальник центра коллективного пользования по энергоаудиту ГП «Институт энергетики НАН Беларуси» Геннадий Дмитриев.



Начальник центра не сомневается в перспективности конкурса. Проект станет стимулом для белорусских производителей наращивать интерес к выпуску и повышению качества производимой энергоэффективной продукции, совершенствовать технологические процессы при изготовлении материалов, считает эксперт.

«Также изготовители и поставщики энергоэффективной продукции, присоединившись к проекту, получат преимущество, заключающееся в возможности использовать знак конкурса для продвижения предлагаемых ими товаров и повышения конкурентоспособности. Предприятия получат дополнительный инструмент для выгодного позиционирования себя как на внутреннем рынке, так и за пределами страны, – добавил Геннадий Дмитриев. – «Лидер энергоэффективности» – это возможность для нас присмотреться к тому, чем дышит современный рынок энергоэффективной продукции и оборудования».

«Этот проект будет способствовать тому, чтобы Беларусь встала в вопросе энергоэффективности на один уровень с высокоразвитыми промышленными странами, а ее продукция, технологии и оборудование оставались конкурентоспособными как на внутреннем рынке, так и в Таможенном союзе и на международной арене», – отметила заместитель начальника отдела технического нормирования и стандартизации по технологии и строительным материалам центра технического нормирования и стандартизации РУП «Стройтехнорм» Алла Драгун.



«В целом, я надеюсь, что проект будет содействовать более интенсивному и массовому внедрению в практику строительного производства, а значит, и в нашу жизнь – современных эффективных материалов и оборудования, поможет зарыть идеи энергосбережения более широкий круг людей и, в конечном счете, позволит распределять имеющиеся в стране энергоресурсы более рационально, улучшить качество жизни всех граждан», – подчеркнула специалист.

«Решение присоединиться к конкурсу РУП «Стройтехнорм» приняло, учитывая значимость повышения энергоэффективности возводимых в стране зданий и сооружений, необходимость комплексного подхода к решению проблем энергосбережения, повышения энергоэффективности, снижения потребления энергоресурсов посредством развития конкурентных отношений между предприятиями и организациями», – добавила представитель РУП «Стройтехнорм» Алла Драгун.

«Конкурс становится достаточно высокой трибуной, с которой производители лучших материалов и технологий смогут заявить о себе, они будут оценены по достоинству специалистами-экспертами и коллегами», – считает заведующая НИЛ ограждающих конструкций РУП «Институт БелНИИС» Юлия Рыхленок.



«Проведение мероприятий в рамках проекта, безусловно, окажет положительное влияние на развитие взаимовыгодного со-

трудничества специалистов и общественности по вопросам энергетической эффективности в строительной отрасли, а также обсуждению широкого спектра актуальных вопросов в сфере энергоэффективности», – уверен эксперт.

«Для НИЛ ограждающих конструкций РУП «Институт БелНИИС» участие в проекте показалось интересным, поскольку нам хочется поближе познакомиться с имеющимися на рынке продуктами и новыми разработками в области энергосбережения, поддержать понравившиеся идеи и технологии. Кроме того, немаловажно, что наше мнение будет учтено!» – резюмировала заведующая НИЛ ограждающих конструкций РУП «Институт БелНИИС» Юлия Рыхленок.

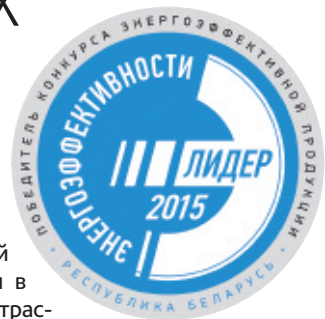
Представители экспертного совета отмечают, что в рамках конкурса будут, прежде всего, оценивать сбалансированные показатели, в том числе энергозатраты на производство продукта, эксплуатационные энергозатраты (с учетом данных об экономии энергии в течение жизненного цикла продукта по отношению к аналогам), а также возможность и затратность утилизации или переработки изделия, материала. Жюри обратит особое внимание на физико-технические характеристики продукции в сравнении с аналогичной, заявленной в этой же номинации.

Конкурс проводится в номинациях:

- «Энергоэффективный материал, изделие года»,
- «Энергоэффективное оборудование года»,
- «Энергоэффективная система года»,
- «Энергоэффективный объект года»,
- «Энергоэффективные технологии и процессы».

Прием заявок на конкурс и их предварительная экспертиза осуществляются по 31 августа 2015 года. После проведения профессиональной экспертизы будут определены победители в каждой номинации. Церемония награждения запланирована на октябрь.

Оргкомитет конкурса:
тел. +375 (17) 237-85-96,
моб. +375 (29) 182-80-10,
e-mail: lspg@ut.by
energokonkurs.by



Дорожные знаки на солнечных батареях

Первые в Витебской области светодиодные дорожные знаки, работающие от солнечных батарей, установлены на дорогах региона, сообщили в управлении ГАИ УВД облисполкома.

По инициативе Госавтоинспекции ДЭУ-31 РУП «Витебсавтодор» в конце июля обозначил несколько пешеходных переходов дорожными знаками на светодиодах. В том числе два таких знака – на трассе Р-115 Витебск-Городок возле деревни Хайсы и возле агрогородка Октябрьская на дороге Р-87 Витебск – Орша – работают на солнечных батареях.

Светодиодные знаки, подпитывающиеся от электричества, стали появляться в регионе на трассах и дорогах различного значения еще

пару лет назад. В основном установка знаков велась в местах реконструкции и капитального ремонта. Например, заметно преобразились дороги в Городке и подъезды к нему, когда велась подготовка к областному фестивалю-ярмарке «Дажынкi-2014».

«Дорожные знаки, которые подсвечиваются светодиодами, видны гораздо лучше других как ночью, так и днем, причем с большого расстояния. А значит, это более четкий сигнал для водителей сбавить скорость и быть готовыми к пропуску пешеходов. Кроме того, знаки, работающие от энергии солнца, еще и экономичны», – отметили в областном управлении ГАИ.



- ✓ **Нормирование расходов ТЭР** (расчет, корректировка, сопровождение)
- ✓ **Тепловизионное обследование** (сооружений, оборудования)
- ✓ **Составление энергетического (теплоэнергетического) паспорта зданий**
- ✓ **ТЭО вариантов теплоснабжения** (расчет, сопровождение)
- ✓ **Составление экологического паспорта организации**

Работаем по всей стране

Частное предприятие
«Альтернативный вариант»

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

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

ИП «Иста Митеринг Сервис» • 220034, г. Минск, ул. 3. Бядули, 12
тел.: (017)294-3311, 293-6849, 283-6858; факс: (017)293-0569
e-mail: minsk@ista.by • <http://www.ista.by>
отдел расчетов: (017)290-5667 (-68) • e-mail: billing@ista.by

ista

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

Устройства плавного пуска

- по цене ниже европейских аналогов
- 2 года гарантии
- скидки
- отсрочка платежей



Частотный преобразователь для асинхронных двигателей

производства РФ



ООО
«Энергосберегающая компания»

www.instart.by

тел./факс:
+375 (17) 395-78-81;
моб.: +375 (44) 724-21-47
7242147@mail.ru

Возможен взаимозачет продукцией

С.Л. Ловенецкий, А.Р. Жур, С.П. Гулевич,
УП «Квант-АС»

СОВРЕМЕННОЕ ЗДАНИЕ: СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ АСУ ИТС МКРСК «ЧИЖОВКА-АРЕНА»

Инженерные системы современных зданий отличаются большим разнообразием: это системы энергоснабжения, освещения, водо- и теплоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и др. При этом многие системы оказываются взаимосвязанными, и практически от каждой из них зависит комфорт и безопасность пребывания человека в здании. Как же заставить все эти системы работать предельно эффективно, с наименьшими затратами?

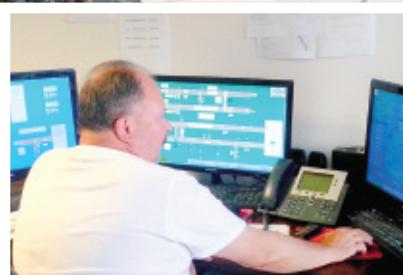
До недавнего времени решением этой проблемы занималась исключительно служба эксплуатации здания. В настоящее время эту сложную задачу выполняет автоматизированная система управления инженерно-техническими системами (далее АСУ ИТС).

Как правило, АСУ ИТС предлагает службе эксплуатации здания следующие возможности:

- удаленный мониторинг состояния оборудования;
- оперативное реагирование на аварийные ситуации и неисправности;
- удаленное управление системами здания;
- оценка нагрузки на оборудование и прогнозирование ситуаций его выхода из строя;
- ведение автоматизированного учета параметров работы оборудования;
- автоматический контроль и учет действий оперативных служб;
- экономия энергоресурсов.

Благодаря АСУ ИТС, остались в прошлом такие неприятные моменты, как обнаружение отсутствия электроэнергии уже после отключения блоков бесперебойного питания, выявление поломки основного насоса уже после остановки резервного, определение отказа в работе кондиционеров только в случае вечернего обхода технических помещений, когда в одном из них обнаруживается, что температура воздуха превысила 40°C.

Два основных аспекта предопределили рост популярности комплексных решений для обеспечения автоматизированного управления инженерными системами административных зданий: ужесточение требований к



В центральной диспетчерской МКРСК «Чижовка-Арена»

энергоэффективности зданий и повышение уровня индивидуального комфорта.

В настоящее время АСУ ИТС зданий стали неотъемлемой частью проектных решений по комплексной автоматизации зданий.

УП «Квант-АС» в течение 15 лет занимается вопросами создания «под ключ» данных систем на важнейших объектах г. Минска и более 30 лет – вопросами автоматизации в различных отраслях.

Ниже приводится описание основных проектных решений по АСУ ИТС комплекса «Чижовка-Арена», разработанной УП «Квант-АС».

Многофункциональный культурно-спортивный комплекс «Чижовка-Арена» содержит большое количество разнообразного инженерного оборудования, обеспечивающего поддержание требуемых условий для проведения массовых спортивных, культурных и прочих мероприятий. В комплексе «Чижовка-Арена» конструктивно выделены четыре элемента – малая и большая арены,

вставка и энергоблок. Из-за большого количества и многообразия инженерных систем, их рассредоточенности по территории комплекса и достаточно высоких требований к поддержанию параметров микроклимата и освещенности эксплуатации комплекса без современной АСУ инженерно-техническими системами (АСУ ИТС) практически невозможно.

В целом к АСУ ИТС подключено следующее основное инженерное оборудование и инженерные системы:

- кондиционеры и приточные системы различных типов – 63 комплекта;
- вытяжные системы – 87 комплектов;
- системы воздухораспределения на базе регулируемых диффузоров и переключающих заслонок – 2 комплекта;
- холодильная станция ледовых полей – 1 комплект;
- холодильная станция кондиционеров арен – 1 комплект;
- станция рекуперации тепла – 1 шт.;
- воздушно-тепловые завесы – 46 шт.;
- сплит-системы – 17 комплектов;
- системы электрообогрева водостоков, пандусов и др. – 7 шт.;
- системы рабочего и аварийного освещения – 390 шт.;

- трансформаторные подстанции – 4 шт.;
- оборудование тепловых пунктов – 2 комплекта.

Вышеперечисленное инженерное оборудование размещено в венткамерах на инженерных этажах, в помещениях тепловых пунктов и т.п.

Функционирование вышеуказанного инженерного оборудования увязывается с графиком работы МКРСК «Чижовка-Арена» в части мониторинга состояния инженерных систем, обеспечения требуемых параметров микроклимата, режимов освещения, тепло- и водоснабжения.

Создание АСУ ИТС позволило автоматизировать процессы управления и контроля состояния инженерного оборудования, снизить затраты потребления энергоресурсов. Специфика объекта также требует минимизации временных затрат на оперативное устранение возможных неполадок, особенно при проведении массовых культурно-спортивных мероприятий.

АСУ ИТС спроектирована как иерархическая, трехуровневая, распределенная автоматизированная система управления.

Первый уровень АСУ ИТС составляют средства получения информации и средства воздействия на процесс (датчики, исполнительные устройства – частотные приводы, вентиляторы, насосы, клапаны и т.д.). Второй уровень (контроллерный) – средства локального контроля и управления. Третий уровень – рабочие станции персонала и пульта управления освещением.

Основой АСУ ИТС являются программно-технические средства фирмы Allen Bradley.

В состав системы входят:

6 рабочих станций диспетчеров.

22 промышленных контроллера серии Compaq Logix с индивидуально спроектированной системой ввода-вывода. Установлены в контроллерных шкафах.

8 промышленных контроллеров серии Compaq Logix, размещаемых в шкафах управления кондиционерами ледового поля и трибун большой арены. В этих шкафах также размещается электроавтоматика и тач-панель для управления в местном режиме.

59 шкафов электроавтоматики для различных типов приточных систем, кондиционеров, приточно-вытяжных систем.

7 шкафов управления воздушными заслонками и диффузорами для систем воздухооборудования ледовых полей большой и малой арен.

8 шкафов управления с контроллером и электроавтоматикой для установок кондиционирования большой арены.

8 программируемых пультов управления освещением.

95 щитков управления рабочим и аварийным освещением.

Контроль параметров микроклимата, тепловых и внутренних электрических сетей обеспечивается за счет подключения к АСУ датчиков различного типа и назначения.

В целом общее количество точек контроллера и управления в АСУ составляет более 6000. Для сравнения: аналогичные системы Национальной библиотеки Беларуси и Дворца Республики имеют соответственно 3200 и 3300 каналов ввода-вывода, в то время как МКРСК «Минск-Арена» – 7500 каналов.

Основным отличием АСУ ИТС МКРСК «Чижовка-Арена» от большинства других систем является наличие «зонального» контроллера с проектируемой в соответствии с особенностями объекта системой ввода-вывода и применения как серийных, так и нестандартных щитов электроавтоматики. Принятый подход позволил подключить к АСУ ИТС любое инженерное оборудование, размещаемое в зоне данного контроллера, а также повысить надежность работы оборудования.

Все рабочие станции диспетчеров, промышленные контроллеры и пульта управления освещением соединены посредством единой локальной сети ETHERNET МКРСК «Чижовка-Арена».

Проектные решения по АСУ ИТС предусматривают повышенные меры надежности, обеспечивающие возможность управления оборудованием при отказе отдельных элементов системы, а именно:

- при отказе рабочей станции диспетчера обеспечивается управление с резервной рабочей станции;

- при отказе локальной сети обеспечивается управление на уровне контроллера;

- при отказе контроллера обеспечивается управление в местном режиме со щита электроавтоматики.

Контроль и управление всем комплексом инженерного оборудования диспетчер осуществляет с рабочих станций системы, реализованных на базе ПЭВМ. Рабочие станции АСУ ИТС размещаются в центральной диспетчерской МКРСК «Чижовка-Арена». Каждая рабочая станция имеет свое функциональное назначение. Проектом предусматривается организация рабочих мест для отдельного управления с отдельной рабочей станции инженерным оборудованием малой и большой арен, ледового поля большой арены. При этом каждая рабочая станция зарезервирована и может быть включена в работу в любой момент либо работать с основной рабочей станцией одновременно. Увеличение информативности может достигаться за счет распределения информации между рабочими станциями.

Основой для получения диспетчером информации по оборудованию и его управлению являются мнемосхемы, содержащие цветное изображение на мониторе ПЭВМ

Справка редакции

Научно-производственное республиканское унитарное предприятие «Квант-АС»



УП «Квант-АС» осуществляет свою производственную деятельность в области автоматизации производственных процессов путем проведения полного цикла работ по разработке и вводу в эксплуатацию программно-технических комплексов автоматизированных систем различного назначения.

УП «Квант-АС» является системным интегратором Rockwell Automation, крупнейшей в мире компании в сфере промышленной автоматизации и управления информацией.

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие требованиям стандарта СТБ ISO 9001-2009.

Республика Беларусь

220002, г. Минск

ул. Старовиленская, 54

тел./факс (017) 334-91-96

e-mail: kvant_as@mail.belpak.by

элементов инженерного оборудования, отдельной технологической схемы либо группы оборудования с необходимым набором элементов управления и необходимыми сервисными вспомогательными элементами для удобного выбора нужной мнемосхемы, а также состояния оборудования и быстрого получения справочной информации. Общее количество разработанных мнемосхем для АСУ ИТС – около 200.

Диспетчер также имеет информацию о состоянии собственных технических средств АСУ ИТС и каналов связи по сети Ethernet.

Управление освещением зрительных зон и общих зон служебной части зданий обеспечивается как с рабочих станций диспетчеров, так и с программируемых панелей. После ввода пароля с программируемой панели становится возможным переход на мнемосхемы, доступ к которым разрешен данным паролем. Имеются мнемосхемы для управления освещением по групповым режимам и мнемосхемы индивидуального управления освещением по отдельным системам.

В заключение хотелось бы отметить, что в успешном проведении чемпионата мира по хоккею 2014 года в Минске есть вклад и нашего коллектива, обеспечившего проектирование, наладку и ввод в эксплуатацию АСУ ИТС ведущих спортивных комплексов столицы – МКРСК «Минск-Арена» и МКРСК «Чижовка-Арена». ■

А.В. Бедунько,
эксперт проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение
энергетической эффективности жилых
зданий в Республике Беларусь»

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ НАГРЕВА ВОДЫ НА НУЖДЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Окончание. Начало в №7

Использование рv-систем в многоквартирных домах пониженного энергопотребления

Вопрос использования описываемых систем в многоквартирных домах условно можно разделить на две части:

где устанавливать солнечные панели;

где устанавливать бойлер с ТЭНом и как его подключать к системе ГВС.

Начнем с вариантов установки солнечных панелей для нужд многоквартирного жилого дома, в котором планируется установка индивидуальных систем нагрева воды. Необходимо помнить, что солнечные панели при установке ориентируются на юг с возможным отклонением до $\pm 20^\circ$, т. е. подходящим местом для установки солнечных панелей будут южные стены, скатная крыша с южным скатом, плоская крыша с возможностью ориентации в нужном направлении.

Возможны следующие места установки солнечных панелей на здании.

1. На крыше с ориентацией на юг (рис. 8).

Использование систем с высоким входным напряжением позволяет относить контроллер с ТЭНом на расстояние до 100 м без больших потерь на кабеле или значительного удорожания самого кабеля за счет увеличения сечения.



Рис. 8. Установка солнечных панелей на плоской крыше

2. На лоджиях и балконах.

Часто энергоэффективные дома имеют по проекту лоджии большой протяженности, что само по себе является дополнительным фактором энергосбережения (рис. 9).

С одной стороны, большая площадь лоджии позволяет установить необходимое для одной квартиры количество панелей. С другой стороны, площадь лоджии позволяет установить в ней дополнительное технологическое оборудование (бойлер) в дополнение к уже установленному там рекуператору вентиляции (в большинстве современных энергосберегающих домов наличие индивидуальной рекуперативной

вентиляции квартиры является обязательным). Аналогично возможна установка солнечных панелей на балконах с южной стороны (рис. 10).

3. Установка на стене.

Солнечные панели могут быть установлены на стене здания в южном направлении. Это может быть вариант интегрирования в систему вентилируемого фасада, вертикального крепления и крепления под углом к стене (рис. 11).

В случае установки солнечных панелей на стене здания значительно сокращается протяженность соединительных кабелей, если сравнивать с установкой солнечных панелей на крыше. Также панели кроме основной функции вырабатывания электроэнергии начинают нести дополнительные: часть вентилируемого фасада, улучшение внешнего вида здания, защита внешнего покрытия стен от погодных воздействий.

Возможно несколько вариантов интеграции рv-систем нагрева воды в систему ГВС. По сути, система нагрева воды заканчивается ТЭНом, который греет воду. Это позволяет легко использовать ее на собственные нужды. При эксплуатации в многоквартирных домах можно выделить два общих направления: индивидуальное использование для нужд отдельной квартиры; использование на нужды общей системы ГВС.

Рис. 9. Энергоэффективные дома с лоджиями



В случае использования рv-системы для нужд ГВС отдельной квартиры можно применить две схемы.

1. Последовательная. Суть схемы – накопительный бойлер (100–150 л для ТЭНа мощностью до 2 кВт) с установленным ТЭНом подключается последовательно перед основным источником нагрева воды – газовым котлом (или колонкой). Схематично это изображено на рис. 12.

На данный момент такое решение по ГВС можно встретить как в старых домах, где газовая колонка нагревает горячую воду, так и в новых, где отдельно установленный газовый котел обеспечивает отопление и горячее водоснабжение в отдельно взятой квартире.

В случае низкого расхода (например, днем в летнее время) ТЭН нагревает воду в бойлере до заранее установленной температуры, далее, когда начинается активный разбор (например, вечером), горячая вода проходит через котел без догрева и используется на нужды квартиры. Газовый котел (или колонка) не включится, пока не будет израсходован весь запас нагретой воды.

В случае высокого расхода вода, проходя через бойлер, будет частично подогреваться, что снизит необходимую мощность газового котла для нагрева воды до необходимой температуры.

Такое решение позволяет газовому котлу вообще не включаться в летнее время при рациональном использовании горячей воды, что экономит газ и увеличивает ресурс газового оборудования. В зимнее время снижается расход газа, используемого на нужды ГВС.

2. Параллельная. В данном случае бойлер с ТЭНом подключается параллельно подаче горячей воды. В месте подключения устанавливается трехпозиционный клапан, который включает разбор с рv-системы в случае, если в баке достигнута определенная заданная температура. Есть горячая вода в бойлере – подача воды идет с него. Как только температура на датчике падает ниже запрограммированной – подача горячей воды переключается на сеть ГВС. Схематично решение показано на рис. 13.

Рис. 10. Установка солнечных панелей на балконах и лоджиях



Рис. 11. Установка солнечных панелей на стенах зданий



Рис. 12. Схематичное изображение последовательной схемы

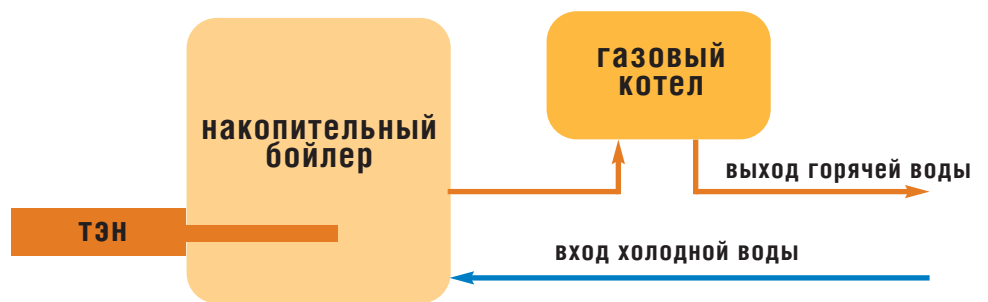
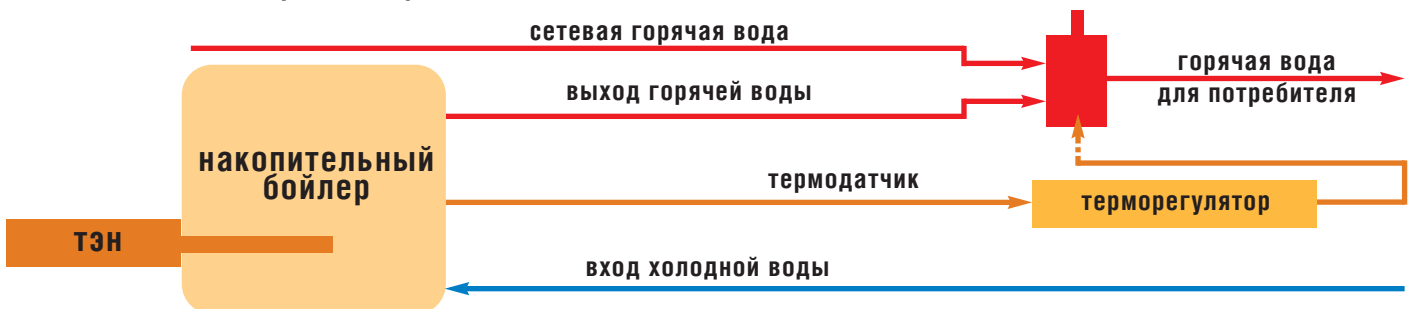


Рис. 13. Схематичное изображение параллельной схемы



Данное решение позволяет летом значительно сократить расход горячей воды. Кроме того, применение такой схемы значительно повысит комфорт жизни во время плановых отключений горячей воды и при авариях на трубопроводе. В зимнее время также будет небольшое сокращение потребления, особенно во время сильных заморозков, когда светит яркое солнце.

Однако такое подключение менее выгодно, поскольку требует дополнительной запорной арматуры и контроллера, что понижает ее надежность.

Использование pv-системы в общей схеме ГВС возможно при установке в жилом многоквартирном доме своей мини-котельной. В зависимости от типа энергоносителя, используемого для нагрева воды, возможна реализация как первой схемы в качестве предварительного подогрева, так и варианта, когда ТЭН (или блок ТЭНов) интегрируется в накопительную емкость вместе с основным источником нагрева (например, теплообменником контура теплового насоса).

Стоит также рассмотреть технические данные устройств, предназначенных для подключения блока солнечных модулей небольшой мощности – до 2–2,5 кВт. Технология новая и только недавно вышла в массовое использование. Технически нет сложности делать блоки с мощностью ТЭНа 10–15 кВт и подключением 2–3 блоков солнечных панелей по 5 кВт каждый. Последовательное соединение солнечных панелей за счет высокого напряжения позволяет подключать их к контроллеру, используя кабель небольшого сечения (4 мм²), при этом получая низкие потери напряжения на проводнике. Это позволяет располагать панели на удалении до 50 м от контроллера, что также дает некоторую свободу в выборе места расположения солнечных панелей.

В случае использования теплового насоса как основного источника тепла экономически более выгодно использовать солнечные панели в сетевой схеме: через сетевой инвертор получаем переменный ток, который идет на питание теплового насоса.

Таким образом, снижается расход электроэнергии от сети, а на каждый 1 кВт·ч выработанной солнечными панелями энергии получаем 4–5 кВт·ч тепловой энергии. С другой стороны, использование pv-системы нагрева воды снизит нагрузку на тепловой насос, а следовательно, уменьшится его износ. Дополнительно это повысит надежность снабжения дома горячей водой: в случае отключения электроэнергии или поломки теплового насоса будет функционировать



второй автономный источник тепловой энергии для нагрева воды. Также возможна проработка решения, где блоки солнечных панелей могут автоматически переключаться между генерированием электроэнергии через сетевой инвертор и нагревом воды через ТЭН при отключении электроэнергии.

Общие выводы

В заключение стоит сказать, что использование солнечных панелей в pv-системах нагрева воды на данном этапе развития технологий имеет много специфических моментов. Не стоит пытаться использовать

описанные выше решения везде, где есть необходимость получать горячую воду – технология и технологические решения на ее основе имеют свои достоинства и недостатки, и их применение должно быть оправдано. В определенных ситуациях использование pv-

систем экономически выгодно по отношению к другим вариантам нагрева воды. Например, при ограниченной площади и необходимости получить максимальное количество тепловой энергии использование солнечных панелей будет неоправданным решением (высокая стоимость и малая выработка тепла). Но в случаях, когда площадь достаточная, а важно, например, сделать надежную систему с минимальным обслуживанием, pv-системы нагрева воды станут отличным выбором.

Проект Программы развития ООН и Глобального экологического фонда «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» ставит своей целью снижение потребления энергии при строительстве и эксплуатации жилых зданий и соответствующее сокращение выбросов парниковых газов.

Основное внимание в проекте уделяется разработке и обеспечению эффективного внедрения новых методов проектирования жилых зданий и строительных норм, проектированию и строительству трех демонстрационных многоэтажных жилых зданий массовых серий, решению вопросов, связанных с сертификацией зданий по уровню энергоэффективности.

Национальным исполняющим агентством является Департамент по энергоэффективности Госстандарта. Основными партнерами проекта выступают Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, ОАО МАПИД, УП «Институт Гродногражданпроект», Могилевский облисполком. ■

Данная публикация подготовлена и издана в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь», реализуемого Программой развития ООН и Департаментом по энергоэффективности Госстандарта при финансовой поддержке Глобального экологического фонда. Эта и другие публикации доступны на сайте проекта: www.effbuild.by

Использование солнечных панелей в pv-системах нагрева воды на данном этапе развития технологий имеет много специфических моментов.



А.А. Бевзелюк,
к.э.н., доцент каф. УО «Белорусский государственный
аграрный технический университет»

ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ ДОЛЖНО БЫТЬ ЛУЧШЕ

Практические трудности экономической оценки инвестиционных проектов и новой техники отрицательно влияют на темпы развития предприятий и страны в целом. В статье рассмотрены методические положения расчетов эффективности инвестиционных решений, сделаны предложения по их совершенствованию.

Методы оценки эффективности инвестиций

Для анализа эффективности инвестирования в энергосберегающие мероприятия в общем случае используется ряд нормативно-методических материалов. Так, выгода от строительства зерносушилки, работающей по новой энергоэффективной технологии, может определяться по инструкции для оценки энергосберегающих мероприятий [1], рекомендациям для оценки инноваций [2], правилам по бизнес-планированию инвестиционных проектов [3], стандартам по оценке сельскохозяйственной техники [4; 5]. У проектировщиков зерносушилки как объекта строительства имеются свои инструкции по технико-экономическому обоснованию [6]. Вследствие отличий методов оценки эффекта, а главное, их некорректного изложения в некоторых инструкциях, результаты экономических обоснований могут значительно расходиться и даже быть противоположными.

Для предварительной оценки энергосберегающих мероприятий в инструкции [1] используется расчет простого срока окупаемости капложений.

Необходимо четко представлять возможности и особенности основных методов оценки эффекта. В инструкциях [1–3] определение эффекта инвестиций выполняется методом денежного потока (ДП), а в стандартах [4; 5] – методом приведенных затрат. Содержание и отличия указанных методов рассмотрим на примере оценки проекта энергоэффективного хранилища сельскохозяйственной продукции (далее – проект хранилища) со сроком службы 20 лет, капиталовложениями в начале расчетного периода 10 млн у.е. и постоянным годовым доходом 2 млн у.е.

Метод денежного потока (ДП)

Классический метод денежного потока основан на использовании модели реального ДП «для собственного капитала». Данный метод позволяет отразить развитие проекта во времени, учесть инвестиционные стратегии

и схемы финансирования, динамику инфляции и курса инвалюты за расчетный период и т. д. В тоже время расчеты ДП могут требовать высокой квалификации исполнителей. В ряде инструкций и компьютерных программ классический метод денежного потока используется некорректно, а также применяются некорректные расчеты эффекта проектов по модели условного ДП, именуемого «бездолговым денежным потоком».

Чистая нынешняя стоимость (ЧНС, NPV) как один из основных показателей эффекта проекта хранилища определяется по формуле

$$T = P \\ ЧНС = \sum (D_T - K_T) / (1+E)^T = D_n - K_n, (1)$$

$$T = 0,$$

где D_T – доход за год T , 2 млн у.е.;
 K_T – капиталовложения (денежные вложения) за год T , 10 млн у.е. в начале расчетного периода;

E – ставка дисконтирования (норма дохода) в десятичных дробях, 0,1;

T – порядковый номер года с начала расчетного периода;

P – длительность расчетного периода, 20 лет;

$$D_T - K_T - \text{денежный поток за год } T;$$

D_n – дисконтированный доход за расчетный период;

K_n – дисконтированные капложения за расчетный период.

Название данного показателя обусловлено переводом с английского языка выражения «Net Present Value». На практике используются и другие названия, например, чистый дисконтированный доход, чистая нынешняя стоимость, чистая текущая стоимость.

В примере проекта хранилища эффект по показателю чистой нынешней стоимости составляет 7,3 млн у.е. ЧНС представляет дис-

континированный денежный поток и выражает эффект инвестиций за расчетный период в сравнении с нормативным доходом. Проект выгоден при ЧНС не меньше нуля. Так, ЧНС проекта 7,3 млн у.е. означает, что за расчетный период инвестор, во-первых, вернет вложенный собственный капитал, во-вторых, получит нормативный доход, в-третьих, дополнительно получит капитал, эквивалентный 7,3 млн у.е. в начале расчетного периода.

Графики различных показателей денежного потока представлены на рис. 1.

Накопленный денежный поток (НДП) отражает условие накопления свободных средств. НДП определяется по формуле (1) без дисконтирования, то есть при условии $E = 0$. Превышение накопленного дохода над капиталовложениями, или увеличение чистых активов, или возможный остаток свободных средств в постоянных (сопоставимых) ценах в конце расчетного периода составляет 30 (2·20 - 10) млн у.е.

Показатели НДП и ЧНС отражают крайние варианты использования дохода. НДП определяется при условии накопления свободных средств и показывает потенциал получения денежных средств.

ЧНС определяется при условии ввода свободных средств в деловой оборот. Предполагается ежегодное реинвестирование дохода с эффективностью на уровне ставки дисконтирования. В этом случае чистые активы будут больше, однако они представлены в основном связанными (внеоборотными) активами.

Предельные капложения (ПК) рассчитываются по формуле (1) при условии $K_T = 0$. В данном примере они составляют 17,3 млн у.е. ПК за срок службы объекта соответствуют верхнему пределу его цены. В общем случае ПК представляют дисконтированный доход и отражают стоимость объекта доходным методом.

ЧНС и ПК – дисконтированные показатели. Счет денежного потока с дисконтированием означает реинвестирование свободных средств. Будущие суммы меньше ценятся, так как они позже вводятся в деловой оборот, и, сле-

▶

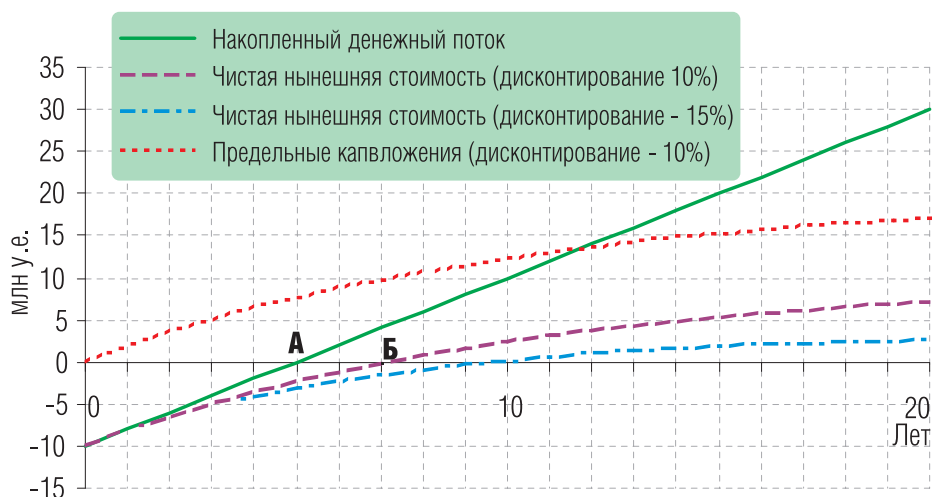


Рис. 1. Экономический профиль проекта хранения при капиталовложениях 10 млн у.е., годовом доходе 2 млн у.е. и сроке службы объекта 20 лет

довательно, приносят меньший доход. На рис. 1 дисконтирование отражено выпуклостью графиков.

Простой срок окупаемости капвложений показывает время возврата капвложений (5 лет). На рисунке этот срок соответствует координате пересечения НДП с осью времени (точка А). **Динамический срок окупаемости** дополнительно учитывает время, за которое инвестор получит нормативный доход. Этот показатель составляет 7,3 года и соответствует координате пересечения ЧНС с осью времени (точка Б).

Приведенные затраты

Расчеты методом приведенных затрат базируются на использовании постоянных (стабильных) годовых показателей текущей деятельности и норматива эффективности капиталовложений. Для учета различных практических ситуаций применяется множество инструкций и модификаций метода приведенных затрат. В ряде случаев расчеты методом приведенных затрат более простые и удобные, в сравнении с расчетами денежного потока, однако возможности решения различных задач существенно меньше.

Годовые простые приведенные затраты (3) представляют сумму себестоимости и капвложений в годовой размерности и определяются по формуле

$$Z = C + E_n K, \quad (2)$$

где C – годовая себестоимость продукции (работы) оцениваемого объекта;

E_n – норматив эффективности капиталовложений в десятичных дробях;

K – капиталовложения.

Сравнительный годовой эффект рассчитывается для выбора лучшего варианта вложений и представляет разность приведенных затрат по вариантам. В частности, лучший вариант может определяться меньшими приведенными затратами, которые рассчитываются по формуле (2).

Простой срок окупаемости капвложений

Срок окупаемости капвложений – самый простой и распространенный показатель. Он отражает время, за которое инвестор вернет вложенные деньги. В отличие от вышерассмотренных методов оценка проекта может выполняться как без использования, так и с использованием нормативных величин эффективности капвложений, в частности нормативного срока окупаемости.

Расчет срока окупаемости, как и метод приведенных затрат, изначально предназначен для оценки эффективности инвестиций, включающих только денежные вложения собственных средств. Учет кредитного финансирования, вторичных вложений, финансируемых за счет дохода, а также неденежных вложений находится вне сферы назначения указанных методов.

Расчет срока окупаемости удобен для предварительной оценки и краткого информирования о проекте. Объем капвложений и срок их окупаемости считаются лучшей парой для характеристики проекта.

Простой срок окупаемости капвложений в хранилище ($T_{ок}$) определяется по формуле $T_{ок} = K / \Pi = 10/2 = 5$ лет, (3) где Π – годовая чистая прибыль (доход), 2 млн у.е.;

K – капиталовложения, 10 млн у.е.

Проект целесообразен, так как простой срок окупаемости капвложений составляет 5 лет и не превышает нормативный срок окупаемости. По инструкции [1] нормативный срок окупаемости – 10 лет. По стандарту [5] норматив эффективности капвложений равен 0,2, что соответствует нормативному сроку окупаемости 5 лет.

Таким образом, все методы анализа эффективности проекта хранилища приводят к аналогичным заключениям о его целесообразности. В целом же совпадающие выводы

могут наблюдаться только в определенных диапазонах параметров проекта и нормативных величин. Так, при сроке службы хранилища свыше 5 лет, но меньше 7,3 года выводы об эффективности проекта будут одинаковыми по методу простого срока окупаемости и методу простых приведенных затрат. Однако эти выводы будут противоречить оценкам при использовании дисконтированных показателей. В частности при сроке службы хранилища 6 лет проект эффективен при оценке простыми показателями и убыточен при оценке дисконтированными показателями (см. рис.1).

Положительный опыт совершенствования оценок проектов

При правильном использовании различных методов обеспечивается приемлемая точность оценки проектов. Основная масса ошибок возникает вследствие отсутствия высоких требований к достоверности анализа проектов и недоработок отдельных нормативно-методических материалов. Так, в Правилах по бизнес-планированию инвестиционных проектов [3] отсутствуют необходимые положения по определению ставки дисконтирования. Поэтому разработчики и эксперты бизнес-планов могут манипулировать величиной ставки дисконтирования и оценкой проекта, нередко от отрицательной до положительной величины. При ставке дисконтирования выше 20% в соответствии с положениями Правил проект хранилища превращается в убыточный. К тому же правила ориентированы на условные денежные потоки для оценки эффективности. Расчеты проектов переусложнены. Кредитное финансирование условно заменяется финансированием за счет собственных средств.

В мировой практике для анализа коммерческих проектов широко применяется типовая ставка дисконтирования, равная 10% годовых. При необходимости могут использоваться и другие величины ставки дисконтирования. В этой связи следует отметить, что в стране уже имеется определенный положительный опыт подготовки методического обеспечения для расчетов экономической выгоды энергосберегающих мероприятий и их реализации. На интернет-сайте Департамента по энергоэффективности размещен ряд методических, справочных и учебных материалов по целевым показателям и экономической оценке энергосбережения; в ведомственном журнале периодически публикуются профильные обзоры и сведения, например рекомендуемые для технико-экономического обоснования (ТЭО) показатели стоимости условного топлива и т. д.

Инструкция [1] является единственным в Беларуси государственным документом, регламентирующим применение типовой ставки дисконтирования 10%, расчеты реальных денежных потоков и использование простого срока окупаемости капвложений

для предварительной оценки проектов. Как результат, упрощаются экономические вычисления, а также исключаются неточности оценки эффекта вследствие колебания величины ставки.

Оценки проектов должны быть реальными

Экономисты предприятий не понимают смысл отказа от реалий и испытывают трудности оценки проектов по методике Правил. В результате теряется связь с практикой, а инвестиционные бизнес-планы со сложными условными расчетами подготавливают сторонние профессионалы. Такой порядок приводит к формализму и размыванию ответственности. Уже на начальных стадиях работы при подготовке инвестиционных предложений допускаются серьезные экономические просчеты. Например, в предложении проекта строительства Оршанской ГЭС на р. Днепр стоимостью 48,1 млн долл. простой срок окупаемости 23 года не слишком привлекателен для инвесторов. Внутренняя норма доходности проекта (3,6%) меньше ставки дисконтирования (10%), что свидетельствует о неэффективности вложений.

Методические неувязки наблюдаются даже в проектах, считающихся лучшими. Например, в бизнес-идее строительства в Беларуси ресурсонезависимого жилого квартала «Дом Парк» с финансированием в сумме 41,2 млн долл. до недавнего времени совпадали простой и динамический срок окупаемости, составляющие 2 года. Методическая неувязка в том, что совпадение простого и динамического срока окупаемости при обычном длительном доходе невозможно в принципе. Кроме этого, не указаны источники дохода: выручка ли это от передачи технологии, продажа построенного жилья, сдача объекта в аренду и т. д.

Этот проект является победителем Республиканского конкурса инновационных про-

ектов в 2010 году. Постановлением Совета Министров от 04.02.2012 №117 проект был внесен в Государственную программу инновационного развития Республики Беларусь. Отмеченные проекты, несмотря на явные недоработки в оценке эффективности, размещены на интернет-сайте Национального агентства инвестиций и приватизации для привлечения инвесторов. Таким образом, создаются проблемы еще до начала реализации проектов.

Кстати, инвестиционное предложение «Строительство экспериментального объекта «Ресурсонезависимый квартал «Дом Парк» весной этого года была скорректировано. Требуемое финансирование было уменьшено с 41,2 до 17,5 млн долл., а выручка сокращена с 57,7 до 49,2 млн долл. Простой срок окупаемости теперь равен 1 год 11 месяцев, а динамический – 2 года 7 месяцев. Таким образом, по этому проекту менее чем за два года необходимо провести исследования и разработки, закупить технологии и оборудование, выполнить строительство, продать созданный объект либо сдать в аренду созданные помещения и, главное, вернуть инвестору все вложенные деньги [4]. Сверхвысокий темп впечатляет, но источник дохода или выручки снова не указан. Понятно, что при таком обосновании проекта шансов найти инвестора не много даже с учетом снижения потребности в финансировании в два раза.

Таким образом, механизм подготовки проектов требует существенного совершенствования. Прежде всего, необходимо планировать и оценивать проекты с использованием более достоверной информации, реальных, а не условных показателей. Это должно повысить качество экономических обоснований и ответственность руководителей за принимаемые решения. Для этого не нужны значительные затраты. По сути, надо только использовать имеющийся положительный опыт и разрабатывать проекты адекватно реалиям.

Литература

1. Инструкция по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий. Утверждена Постановлением Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства энергетики Республики Беларусь и Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь 24.12.2003 № 252/45/7. Изменения и дополнения утверждены Постановлением Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства энергетики Республики Беларусь и Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23 июня 2010 г. № 103/32/32.

2. Методические рекомендации по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок. Утверждены совместным постановлением Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси от 03.01.2008 №1/1.

3. Правила по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов. Утверждены постановлением Министерства экономики Республики Беларусь от 31.08. 2005 года №158 (в редакции постановления Министерства экономики Республики Беларусь от 07.12.2007 года №214).

4. ГОСТ 23730-88 Техника сельскохозяйственной. Методы экономической оценки универсальных машин и технологических комплексов. Минск. Госстандарт, БелГИИС.

5. ОСТ 10 2.18-2001 Технический кодекс. Сельскохозяйственная техника. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей. Минск, БелГИИС.

6. ТНК 45-1.02-298-2014 Строительство. Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки, утверждения. Минск, Минстройархитектуры, 2014. ■

АКУ для компенсации реактивной мощности EPCOS (Siemens, Германия)

Характеристики

- Модульная разборная конструкция
- Монтаж компонентов на основе клемм и кабельных наконечников
- Шаг регулирования мощности – по желанию заказчика
- Индивидуальная защита конденсаторных ступеней предохранителями
- Комплектация Epcos (Siemens)
- Напряжение сети 0.4 кВ

Автоматические конденсаторные установки комплектуются только современными электротехническими компонентами немецкого концерна Epcos (Siemens).



Имеем большой опыт внедрения АКУ на предприятиях Республики Беларусь

ООО «Энергосберегающая компания»

www.dodeca-electric.by
тел./факс: +375(17) 395-78-81;
моб.: +375 (44) 724-21-47
7242147@mail.ru

Возможен взаимозачет продукцией

А.А. Бутько,
ст. преподаватель



В.А. Пашинский,
к.т.н., доцент,
зав. кафедрой



О.И. Родькин,
к. биол. н., доцент,
зам. директора
РУП «Бел НИЦ
«Экология»



Б. Крстич,
проф., универ-
ситет Нови Сад,
г. Нови Сад,
Республика Сербия



Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЖИГАНИЯ БИОМАССЫ КЛОНОВ ИВЫ

УДК 62-664.263

Аннотация

В статье представлены результаты оценки выбросов загрязняющих веществ при сжигании биомассы древесно-кустарниковой породы с коротким периодом роста – клона *Jorr* ивы корзиночной *Salix viminalis* и клона *Бачка* ивы белой вида *Salix alba*. Разработана модель, позволяющая осуществить оценку выбросов загрязняющих веществ с учетом теплотехнических свойств биомассы клона и способа ее сжигания.

Abstract

The article presents the results of the evaluation of pollutant emissions from burning of arboreal-shrub species biomass with a short period of growth – a *Jorr* clone of basket osier *Salix viminalis* and *Backa* clone of white willow *Salix alba*. There was developed a model, which allows to carry out the evaluation of pollutant emissions taking into account the thermal properties of biomass clone and method of burning.

Ключевые слова: быстрорастущие древесно-кустарниковые насаждения, ива, *Salix viminalis*, *Salix alba*, клон *Jorr*, клон *Бачка*, биомасса, выбросы загрязняющих веществ, максимальные выбросы, валовые выбросы, зольность, азот, сера, оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, твердые частицы.

В последние годы созданию специальных плантаций быстрорастущих древесных насаждений для топливно-энергетических целей уделяется все больше внимания как за рубежом так и в Республике Беларусь. В нашей стране в рамках Национальной программы развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы предусматривается создание лесохозяйственными организациями до-

полнительно более 1 тыс. га (2011 г. – 1176,2 га) плантаций быстрорастущих древесно-кустарниковых пород для топливно-энергетических целей [1].

В лесном фонде Минлесхоза ежегодно создаются плантации быстрорастущих пород деревьев для удовлетворения потребностей в древесине деревообрабатывающих предприятий. По оценкам специалистов, потребность Беларуси в древесине со временем

будет только увеличиваться. Так, в 2012 г. она составляла 7,4 млн м³, а к 2015 г. за счет появления новых производств и модернизации старых этот показатель может вырасти до 12 млн. м³ [2].

К основному недостатку таких плантаций относится тот факт, что они могут обеспечить выход продукции через 25–30 лет после посадки. В зарубежных странах имеет место принципиально иной



подход, который основан на внедрении плантаций короткоциклового посадок. В западной литературе существует специальный термин для таких плантаций – SCR (short rotation coppice). Плантации обеспечивают максимально эффективный выход биотоплива на третий-четвертый год с начала закладки производственной плантации. В настоящее время возделываемые площади целлюлозных энергетических культур с коротким периодом роста имеются во многих странах Европейского союза, а также в США и Канаде. В 2011 г. суммарная площадь таких плантаций составила: в Великобритании – 13300 га, Швеции – 13170 га, Германии – 11000 га, Польше – 9300 га, Дании – 6350 га, Австрии – 3000 га, Литве – 550 га, из которых на долю ивы приходится – 17,2%, 83,5%, 36,3%, 96,7%, 86,6%, 36,6% и 100% соответственно [3].

Короткоциклового посадки кардинально отличаются от таких обычных плантаций лесных пород как, например, ольха серая, ель или сосна. Быстрые темпы роста возможны при использовании специальных сортов или клонов полученных путем сложной селекции и применения агротехники возделывания больше соответствующей практике сельскохозяйственного производства. Особый интерес в этой связи вызывают растения ивы, способные обеспечивать быстрый рост и отращивание после скашивания, гибкость к различным экологическим условиям произрастания и обеспечивающие минимальную стоимость получения энергии по сравнению с другими энергетическими культурами.

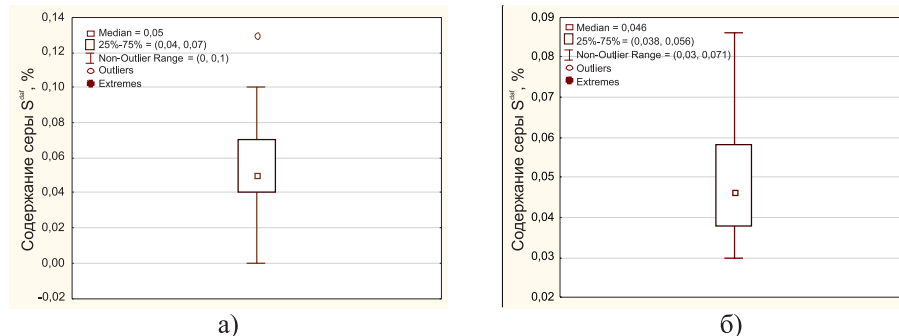
Наибольшее практическое значение, при энергетическом использовании древесной биомассы с коротким периодом роста, является оценка выбросов загрязняющих веществ при сжигании биомассы.

Методика исследования

Объектом исследования является древесно-кустарниковая порода с коротким периодом роста – клон *Jorr* (Швеция) ивы корзиночной *Salix viminalis* и клон *Бачка* (гибрид № 282) (Беларусь-Сербия) ивы белой *Salix alba*.

С целью определения теплотехнических свойств биомассы ивы заложена экспериментальная площадка, на территории УНК «Волма» Дзержинского района ($\varphi = 53^{\circ}52'33,28''$, $\lambda = 26^{\circ}58'19,34''$).

Рис 1. Содержание S в клонах ивы на сухую и беззольную массу:
а) клон *Jorr*; б) клон *Бачка*



Определение влажности и зольности проведено по [4] и [5] соответственно. Содержание азота определено с использованием анализатора VarioEL III. Содержание серы в образцах определено методом рентгено-флуоресценции с использованием спектрометра энергий рентгеновского излучения СЕР-001.

При выполнении технического и элементарного анализа по определению серы и азота исследовано 48 образцов биомассы клонов ивы корзиночной (клон *Jorr*) и ивы белой (клон *Бачка*). Результаты исследования опубликованы [2, 6].

Экологическую оценку выбросов загрязняющих веществ при сжигании биомассы ивы выполнили на основании ТКП 17.08-01-2006 (02120) «Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью до 25 МВт» [7, 8].

Результаты и обсуждение

Выбросы SO₂. При сгорании S образует газообразные продукты сгорания в виде SO₂, SO₃, а также щелочные и щелочноземельные сульфаты. Эффективность фиксации S золой зависит от концентрации щелочных и щелочноземельных металлов (особенно Ca). Необходимо отметить, что высокое содержание SO₂ в продуктах сгорания наряду со снижением температуры уходящих газов вызывает сульфатирование щелочных и щелочноземельных хлоридов, что приводит к коррозии по FeCl₂ или формированию ZnCl₂ на поверхностях нагрева [9].

Содержание серы в биомассе клонов ивы белой вида на сухую и беззольную массу варьирует от 0,01% до 0,13%. Среднее содержание серы в клоне *Jorr* составляет 0,06%, а в клоне *Бачка* – 0,05%. Статисти-

ческая обработка экспериментальных данных представлена на рис. 1.

Максимальный выброс сернистого ангидрида в атмосферный воздух с дымовыми газами при сжигании биомассы клонов ивы $M_{SO_2}^{max}$, г/с, рассчитывается по формуле:

$$M_{SO_2}^{max} = P \cdot (b_0 - b_1 \cdot W^r + b_2 \cdot \eta_{op} + b_3 \cdot W^{r^2} - b_4 \cdot \eta_{op} \cdot W^r + b_5 \cdot \eta_{op}^2) \cdot (-c_0 \cdot W^r + c_1) \cdot (1 - \eta_1), \quad (1)$$

где P – расчетная нагрузка котла, МВт; b₀ – b₅, c₀, c₁ – коэффициенты регрессии (табл. 1); η_{op} – КПД котла при расчетной нагрузке, %; W^r – содержание влаги в биомассе, %; η_1 – доля сернистого ангидрида, связываемого летучей золой (принимается для дров – 0,69, древесных отходов, обрезков – 0,63, щепы, кородревесных остатков – 0,58, опилок, стружки – 0,55).

Так, максимальный выброс сернистого ангидрида при сжигании биомассы клона *Jorr* (в условиях: N = 1 МВт, $\eta_{op} = 85\%$, W^r = 40%) в виде дровяной древесины составит 2,480·10⁻⁵ г/с; при сжигании древесных отходов, обрезков – 2,960·10⁻⁵ г/с; щепы, кородревесных остатков – 3,360·10⁻⁵ г/с; опилок, стружки – 3,600·10⁻⁵ г/с. При сжигании биомассы клона *Бачка* в виде дровяной древесины он составит 1,900·10⁻⁵ г/с; древесных отходов, обрезков – 2,268·10⁻⁵ г/с; щепы, кородревесных остатков – 2,574·10⁻⁵ г/с; опилок, стружки – 2,758·10⁻⁵ г/с.

Валовый выброс сернистого ангидрида при сжигании биомассы клонов ивы M_{SO₂}, т/год, прямо пропорционален количеству часов эксплуатации котла при расчетной нагрузке, определяется по формуле:

$$M_{CO}^t = 0,0036 \cdot T \cdot M_{SO_2}^{max}, \quad (2)$$

где T – количество часов эксплуатации котла при расчетной нагрузке, ч. ▶

Таблица 1. Коэффициенты регрессии

Var.	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	c ₀	c ₁
<i>Jorr</i>	0,306	0,0018	0,0054	7,5586·10 ⁻⁵	5,1335·10 ⁻⁵	3,4446·10 ⁻⁵	0,1·10 ⁻⁴	0,0011
<i>Бачка</i>	0,3009	0,0018	0,0053	7,3149·10 ⁻⁵	5,0011·10 ⁻⁵	3,3787·10 ⁻⁵	0,9·10 ⁻⁵	0,0009

Таблица 2. Коэффициенты регрессии

Var.	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
Jorr	$1,4703 \cdot 10^{-11}$	$7,4385 \cdot 10^{-15}$	18,4312	$2,5052 \cdot 10^{-16}$	0,2117	$4,4774 \cdot 10^{-11}$
Бачка	$1,5206 \cdot 10^{-11}$	$2,9199 \cdot 10^{-14}$	18,1541	$4,4598 \cdot 10^{-16}$	0,2092	$4,9826 \cdot 10^{-11}$

При принятой продолжительности отопительного периода 192 суток (4608 часов) валовый выброс сернистого ангидрида при сжигании биомассы клона *Jorr* в виде дровяной древесины составит 0,411 т/год; древесных отходов, обрезков – 0,419 т/год; щепы, кородревесных остатков – 0,557 т/год; опилок, стружки – 0,597 т/год.

При сжигании биомассы клона *Бачка* в виде дровяной древесины он составит 0,315 т/год; древесных отходов, обрезков – 0,376 т/год; щепы, кородревесных остатков – 0,427 т/год; опилок, стружки – 0,457 т/год.

Выбросы CO. Выход оксида углерода при регламентированной техническими условиями массовой доли общей влаги в топливе не более 40% при сжигании клона *Jorr* для котлов производительностью $P \leq 0,3$ МВт составит 8,81 г/кг; при $P > 0,3-2$ МВт – 6,85 г/кг; при $P \geq 2-10$ МВт – 4,89 г/кг; при $P \geq 10-25$ МВт – 2,94 г/кг. При сжигании клона *Бачка* для котлов производительностью $P \leq 0,3$ МВт он составит 8,97 г/кг; при $P > 0,3-2$ МВт – 6,97 г/кг; при $P \geq 2-10$ МВт – 4,98 г/кг; при $P \geq 10-25$ МВт – 2,99 г/кг. Графическая интерпретация выхода оксида углерода при сжигании биомассы клонов ивы в зависимости от потери тепла вследствие химической неполноты сгорания и влажности топлива представлена на рис. 2.

Максимальный выброс оксида углерода в атмосферный воздух с дымовыми газами при сжигании биомассы клонов ивы M_{CO}^{max} , г/с, рассчитывается по формуле:

$$M_{CO}^{max} = P \cdot (a_0 - a_1 \cdot W^r + a_2 \cdot q_3 + a_3 \cdot W^{r^2} - a_4 \cdot W^r \cdot q_3 + a_5 \cdot q_3^2) \cdot (b_0 - b_1 \cdot W^r + b_2 \cdot \eta_{op} + b_3 \cdot W^{r^2} - b_4 \cdot \eta_{op} \cdot W^r + b_5 \cdot \eta_{op}^2) \cdot (1 - q_4/100), \quad (3)$$

Рис 3. Содержание N в клонах ива на сухую и беззольную массу: а) клон *Jorr*; б) клон *Бачка*

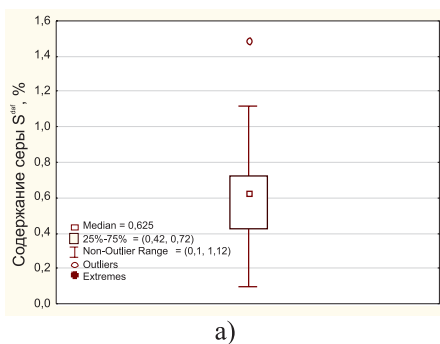
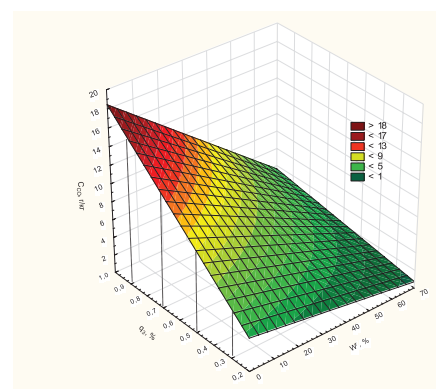
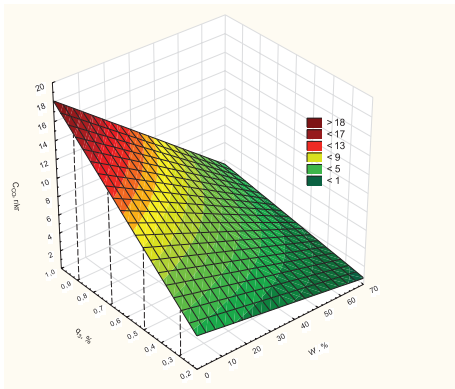


Рис 2. Выход углерода оксида при сжигании биомассы клонов ивы: а) клон *Jorr*; б) клон *Бачка*



где P – расчетная нагрузка котла, МВт; $a_0 - a_5, b_0 - b_5$ – коэффициенты регрессии (табл. 1, 2); q_3 – потеря тепла от химической неполноты сгорания топлива, %; q_4 – потеря тепла от механической неполноты сгорания топлива, %.

Потеря тепла от химической неполноты сгорания топлива принимается в зависимости от номинальной тепловой мощности котла: при $P \leq 0,3$ МВт – 0,9%; при $P > 0,3-2$ МВт – 0,7%; при $P \geq 2-10$ МВт – 0,5%; при $P \geq 10-25$ МВт – 0,3%. Потеря тепла от механической неполноты сгорания топлива принимается: для шахтных, шахтно-цепных топок и топок скоростного горения при сжигании биомассы в виде дров, щепы, кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков – 4%, для опилок, стружки – 1,5%; для слоевых топок бытовых теплогенераторов и газогенераторов – 2,5%; для котлов с кипящим слоем – 2%.

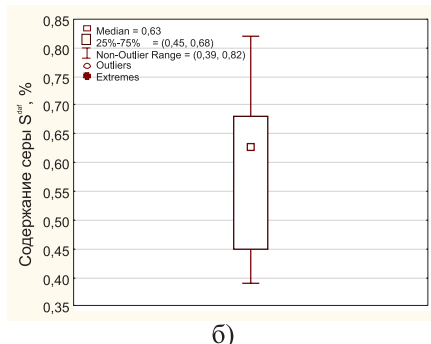
Так, максимальный выброс углерода оксида при сжигании биомассы клона

Jorr (в условиях: $P = 1$ МВт, $\eta_{op} = 85\%$, $W^r = 40\%$) в виде щепы, кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков в шахтных, шахтно-цепных топках и топках скоростного горения составляет 0,656 г/с, в виде опилок, стружки – 0,673 г/с. Для слоевых топок бытовых теплогенераторов и газогенераторов M_{CO}^{max} составляет 0,666 г/с, для котлов с кипящим слоем – 0,669 г/с. При сжигании биомассы клона *Бачка* в виде щепы, кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков в шахтных, шахтно-цепных топках и топках скоростного горения он составляет 0,640 г/с, в виде опилок, стружки – 0,657 г/с. Для слоевых топок бытовых теплогенераторов и газогенераторов M_{CO}^{max} составляет 0,650 г/с, для котлов с кипящим слоем – 0,653 г/с.

Валовый выброс оксида углерода при сжигании биомассы клонов ивы M_{CO}^t , т/год, рассчитывается по формуле: $M_{CO}^t = 0,0036 \cdot T \cdot M_{CO}^{max}$. (4)

Согласно [8] для расчета валовых выбросов потеря тепла от химической неполноты сгорания топлива принимается: при $P \leq 0,3$ МВт – 0,8%; при $P > 0,3-2$ МВт – 0,6%; при $P \geq 2-10$ МВт – 0,4%; при $P \geq 10-25$ МВт – 0,2%.

При принятой продолжительности отопительного периода 192 суток валовый выброс оксида углерода при сжигании биомассы клона *Jorr* в виде щепы, кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков в шахтных, шахтно-цепных топках и топках скоростного горения составляет 10,879 т/год, в виде опилок, стружки – 11,162 т/год. Для слоевых топок бытовых теплогенераторов и



газогенераторов M_{CO}^t составляет 11,049 т/год, для котлов с кипящим слоем – 11,105 т/год.

При сжигании биомассы клона *Бачка* в виде щепы, кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков в шахтных, шахтно-цепных топках и топках скоростного горения он составляет 10,614 т/год, в виде опилок, стружки – 10,891 т/год. Для слоевых топок бытовых теплогенераторов и газогенераторов M_{CO}^t – 10,780 т/год, для котлов с кипящим слоем – 10,835 т/год.

Азота оксиды. При сгорании топлива азот, содержащийся в топливе, переходит в N_2 и газообразные окислы азота NO_x (NO , NO_2). В большинстве современных твердотопливных котлоагрегатов образование закиси азота (N_2O) незначительно. Так, последние исследования показали, что одно из основных экологических последствий сжигания твердого биотоплива обусловлено выбросами NO_x . Образование NO_x в продуктах сгорания связано со следующими реакциями:

- тепловые оксиды азота (тепловые NO_x) образуются при температуре выше $\sim 1300^\circ C$ в условии высокой концентрации радикалов кислорода при окислении атмосферного азота в процессе горения;

- быстрые оксиды азота (быстрые NO_x) образуются при температуре выше $\sim 1300^\circ C$ с высокой скоростью в условиях связывания атмосферного азота углеводородными частицами при низкой концентрации кислорода. Тепловые и быстрые NO_x имеют второстепенное значение в твердотопливных котлоагрегатах из-за сравнительно низких температур в топочной камере ($800\text{--}1200^\circ C$);

- топливные оксиды азота (топливные NO_x) образуются при окислении азотосодержащих веществ, присутствующих в топливе в зоне факела [9].

Содержание азота в биомассе клонов ивы на сухую и беззольную массу варьирует от 0,10% до 1,49%. Среднее его содержание в клоне *Jorr* составляет 0,63%, в клоне *Бачка* – 0,60%. Результаты статистической обработки данных представлены на рис. 3.

Максимальное количество оксидов азота, выбрасываемых в атмосферный воздух с дымовыми газами, при сжигании биомассы клонов ивы $M_{NO_x}^{max}$, г/с, рассчитывается по формуле:

$$M_{NO_x}^{max} = P \cdot (b_0 - b_1 \cdot W^r + b_2 \cdot \eta_{op} + b_3 \cdot W^{r^2} - b_4 \cdot \eta_{op} \cdot W^r + b_5 \cdot \eta_{op}^2) \cdot (1 - q_4/100) \cdot (-c_0 \cdot W^r + c_1) \cdot K_{NO_x}^T \cdot \beta_p, \quad (5)$$

где P – расчетная нагрузка котла, МВт; $b_0 - b_5$ – коэффициенты регрессии (табл. 1); c_0, c_1 – коэффициенты регрессии (табл. 3);

q_4 – потеря тепла от механической неполноты сгорания топлива, %; $K_{NO_x}^T$ – удельный выбросоксидов азота, г/МДж; β_p – коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов, подаваемых в смеси с дутьевым воздухом под колосниковую решетку, на образование азота оксидов (для котлов, не оснащенных системой рециркуляции дымовых газов и (или) ступенчатым вводом воздуха $\beta_p = 1$; для котлов, оснащенных системой рециркуляции дымовых газов и (или) ступенчатым вводом воздуха $\beta_p = 1 - 0,075 \cdot \sqrt{r}$, где r – степень рециркуляции дымовых газов, %).

Удельный выброс оксидов азота $K_{NO_x}^T$, г/МДж, рассчитывается по формуле:

$$K_{NO_x}^T = 0,0004 \cdot \alpha_T \cdot H_T \cdot \sqrt{P \cdot (b_0 - b_1 \cdot W^r + b_2 \cdot \eta_{op} + b_3 \cdot W^{r^2} - b_4 \cdot \eta_{op} \cdot W^r + b_5 \cdot \eta_{op}^2) \cdot (1 - q_4/100) \cdot (-c_0 \cdot W^r + c_1)}, \quad (6)$$

где α_T – коэффициент избытка воздуха в топке: при $P \leq 0,3$ МВт он составляет 3; при $P > 0,3\text{--}2$ МВт – 2,5; при $P \geq 2\text{--}10$ МВт – 2,0; при $P \geq 10\text{--}25$ МВт – 1,5; H_T – характеристика топлива (опилки, стружки, щепа, дрова – 14,3; древесные отходы, обрезки – 13,2).

Валовый выброс оксидов азота при сжигании биомассы клонов ивы $M_{NO_x}^t$, т/год, рассчитывается по формуле:

$$M_{NO_x}^t = 0,0036 \cdot T \cdot M_{NO_x}^{max}, \quad (7)$$

С учетом трансформации азота оксида в атмосферном воздухе валовые выбросы азота оксида и азота диоксида вычисляются по следующим формулам:

$$M_{NO_2} = 0,8 \cdot M_{NO_x}, \quad (8)$$

$$M_{NO} = 0,13 \cdot M_{NO_x}, \quad (9)$$

где M_{NO_2} – выброс азота диоксида, поступающего в атмосферный воздух с дымовыми газами, г/с (т/год); M_{NO} – выброс азота оксида, поступающего в атмосферный воздух с дымовыми газами, г/с (т/год).

Так, максимальный выброс азота оксидов при сжигании биомассы клона *Jorr* (в условиях: $P = 1$ МВт, $\eta_{op} = 85\%$, $W^r = 40\%$) в виде дров, щепы составляет 0,155 г/с ($M_{NO_2} = 0,124$ г/с, $M_{NO} = 0,020$ г/с); опилок, стружки – 0,161 г/с ($M_{NO_2} = 0,129$ г/с, $M_{NO} = 0,021$ г/с); кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков – 0,143 г/с ($M_{NO_2} = 0,114$ г/с, $M_{NO} = 0,019$ г/с).

Для слоевых топок бытовых теплогенераторов и газогенераторов при сжигании дров, щепы $M_{NO_x}^{max}$ составляет 0,159 г/с ($M_{NO_2} = 0,127$ г/с, $M_{NO} = 0,021$ г/с), для котлов с кипящим слоем – 0,158 г/с ($M_{NO_2} = 0,126$ г/с, $M_{NO} = 0,021$ г/с). При сжигании кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков соответственно – 0,146 г/с ($M_{NO_2} = 0,117$ г/с, $M_{NO} = 0,019$ г/с) и 0,147 г/с ($M_{NO_2} = 0,118$ г/с, $M_{NO} = 0,019$ г/с).

При сжигании биомассы клона *Бачка* в виде дров, щепы он составляет 0,159 г/с

Таблица 3. Коэффициенты регрессии

Var.	c_0	c_1
<i>Jorr</i>	-0,2092	18,154
<i>Бачка</i>	-0,2117	18,431

($M_{NO_2} = 0,127$ г/с, $M_{NO} = 0,021$ г/с); опилок, стружки – 0,165 г/с ($M_{NO_2} = 0,132$ г/с, $M_{NO} = 0,021$ г/с); кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков – 0,147 г/с ($M_{NO_2} = 0,118$ г/с, $M_{NO} = 0,019$ г/с).

Для слоевых топок бытовых теплогенераторов и газогенераторов при сжигании дров, щепы $M_{NO_x}^{max}$ составляет 0,163 г/с ($M_{NO_2} = 0,130$ г/с, $M_{NO} = 0,021$ г/с), для котлов с кипящим слоем – 0,164 г/с ($M_{NO_2} = 0,131$ г/с, $M_{NO} = 0,021$ г/с), а при сжигании кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков соответственно – 0,150 г/с ($M_{NO_2} = 0,120$ г/с, $M_{NO} = 0,020$ г/с) и 0,151 г/с ($M_{NO_2} = 0,121$ г/с, $M_{NO} = 0,020$ г/с).

При принятой продолжительности отопительного периода 192 суток валовый выброс азота диоксида при сжигании биомассы клона *Jorr* в виде дров, щепы составляет 2,571 т/год ($M_{NO_2} = 2,057$ т/год, $M_{NO} = 0,334$ т/год); опилок, стружки – 2,671 т/год ($M_{NO_2} = 2,139$ т/год, $M_{NO} = 0,347$ т/год); кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков – 2,372 т/год ($M_{NO_2} = 1,899$ т/год, $M_{NO} = 0,308$ т/год).

Для слоевых топок бытовых теплогенераторов и газогенераторов при сжигании дров, щепы $M_{NO_x}^{max}$ составляет 2,110 т/год ($M_{NO_2} = 1,899$ т/год, $M_{NO} = 0,343$ т/год), для котлов с кипящим слоем – 2,621 т/год ($M_{NO_2} = 2,097$ т/год, $M_{NO} = 0,341$ т/год). При сжигании кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков соответственно – 2,422 т/год ($M_{NO_2} = 1,938$ т/год, $M_{NO} = 0,315$ т/год) и 2,439 т/год ($M_{NO_2} = 0,951$ т/год, $M_{NO} = 0,317$ т/год).

При сжигании биомассы клона *Бачка* в виде дров, щепы он составляет 2,638 т/год ($M_{NO_2} = 2,110$ т/год, $M_{NO} = 0,343$ т/год); опилок, стружки – 2,737 т/год ($M_{NO_2} = 2,190$ т/год, $M_{NO} = 0,356$ т/год); кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков – 2,439 т/год ($M_{NO_2} = 1,951$ т/год, $M_{NO} = 0,317$ т/год).

Для слоевых топок бытовых теплогенераторов и газогенераторов при сжигании дров, щепы $M_{NO_x}^{max}$ составляет 2,704 т/год ($M_{NO_2} = 2,163$ т/год, $M_{NO} = 0,352$ т/год), для котлов с кипящим слоем – 2,721 т/год ($M_{NO_2} = 2,177$ т/год, $M_{NO} = 0,354$ т/год), а при сжигании кородревесных остатков, древесных отходов и обрезков соответственно – 2,488 т/год ($M_{NO_2} = 1,900$ т/год, $M_{NO} = 0,323$ т/год) и 2,5051 т/год ($M_{NO_2} = 2,004$ т/год, $M_{NO} = 0,326$ т/год).

Твердые частицы. Максимальное количество твердых частиц, выбрасываемых ▶

в атмосферный воздух с дымовыми газами, при сжигании биомассы клонов ивы M_{PM}^{max} , г/с, рассчитывается по формуле:

$$M_{PM}^{max} = P \cdot (b_0 - b_1 \cdot W^r + b_2 \cdot \eta_{ep} + b_3 \cdot W^{r^2} - b_4 \cdot \eta_{ep} \cdot W^r + b_5 \cdot \eta_{ep}^2) \cdot (1 - \eta_{xz}) \cdot (a_{ab} \cdot A^r + q_{ab} \cdot (c_1 - 0,0064 \cdot W^r)) \cdot 10, \quad (10)$$

где $b_0 - b_5$ – коэффициенты регрессии (см. табл.); c_1 – коэффициент регрессии (клон *Jorr* – 0,5555; клон *Бачка* – 0,5609); $\eta_{эл}$ – доля твердых частиц, улавливаемых золоуловителем; a_{ab} – доля золы, уносимая дымовыми газами; A^r – зольность топлива на рабочую массу, % (клон *Jorr* – 1,44; клон *Бачка* – 1,29); q_{ab} – потеря тепла с уносом вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

Доля золы, уносимая дымовыми газами, принимается: для шахтных, шахтно-цепных топок и топок скоростного горения при сжигании биомассы в виде щепы, кородревесных остатков – 0,15%; дров, древесных отходов и обрезков, опилки, стружки – 0,2%; для слоевых топок бытовых теплогенераторов – 0,0025%; газогенераторов – 0,05%; для котлов с кипящим слоем – 0,06%. Потеря тепла с уносом вследствие механической неполноты сгорания топлива принимается: для шахтных, шахтно-цепных топок и топок скоростного горения при сжигании биомассы в виде щепы, кородревесных остатков – 2,5%; дров – 1,0%, древесных отходов и обрезков – 1,2%, опилки, стружки – 0,7%; для слоевых топок бытовых теплогенераторов – 0,2%; газогенераторов и котлов с кипящим слоем – 0,5%.

Максимальный выброс твердых частиц при сжигании биомассы клонов *Jorr* (в условиях: $Z = 1$ МВт, $\eta_{бр} = 85\%$, $\eta_{эл} = 90\%$, $W^r = 40\%$) в шахтных, шахтно-цепных топках и топках скоростного горения в виде дров составляет 0,067 г/с, в виде щепы, кородревесных остатков – 0,110 г/с, древесных отходов и обрезков – 0,074 г/с, опилок, стружки – 0,057 г/с; в слоевых топках бытовых теплогенераторов – 0,011 г/с; в газогенераторах – 0,025 г/с; в котлах с кипящим слоем – 0,027 г/с.

При сжигании биомассы клонов *Бачка* в шахтных, шахтно-цепных топках и топках скоростного горения в виде дров он составляет 0,064 г/с, в виде щепы, кородревесных остатков – 0,108 г/с, древесных отходов и обрезков – 0,071 г/с, опилок, стружки – 0,054 г/с; в слоевых топках бытовых

теплогенераторов – 0,011 г/с; в газогенераторах – 0,025 г/с; в котлах с кипящим слоем – 0,026 г/с.

Валовый выброс твердых частиц при сжигании биомассы клонов ивы M_{PM}^t , т/год, рассчитывается по формуле:

$$M_{PM}^t = 0,0036 \cdot T \cdot M_{PM}^{max} \quad (11)$$

При принятой продолжительности отопительного периода валовый выброс твердых частиц при сжигании биомассы клонов *Jorr* в шахтных, шахтно-цепных и топках скоростного горения в виде дров составляет 11,137 т/год, в виде щепы, кородревесных остатков – 18,288 т/год, древесных отходов и обрезков – 12,272 т/год, опилок, стружки – 9,434 т/год; в слоевых топках бытовых теплогенераторов – 1,818 т/год; в газогенераторах – 4,204 т/год; в котлах с кипящим слоем – 4,777 т/год.

При сжигании биомассы клонов *Бачка* в шахтных, шахтно-цепных топках и топках скоростного горения в виде дров он составляет 10,600 т/год, в виде щепы, кородревесных остатков – 17,997 т/год, древесных отходов и обрезков – 11,478 т/год, опилок, стружки – 8,877 т/год; в слоевых топках бытовых теплогенераторов – 1,756 т/год; в газогенераторах – 4,085 т/год; в котлах с кипящим слоем – 4,328 т/год.

Результаты выполненных расчетов свидетельствуют о том, что поступление в атмосферный воздух загрязняющих веществ от источника загрязнения атмосферного воздуха при соблюдении технического регламента сжигания топлива не превышают предельный уровень содержания загрязняющего вещества в отходящих газах [10].

Заключение

Результаты исследований позволили оценить выбросы загрязняющих веществ при сжигании различных видов топлива из быстрорастущей древесины в зависимости от способа ее сжигания.

Предложенная модель достаточно успешно может быть адаптирована для других видов ивы и древесно-кустарниковых пород.

Результаты исследования могут быть востребованы при

- учете и нормировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- разработке проектных решений;
- оценке воздействия на окружающую

среду и проведении государственной экологической экспертизы;

– исчислении и уплате налога на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

– иных мероприятиях по охране атмосферного воздуха, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

Литература

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10.05.2011 № 586 «Об утверждении Национальной программы развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы».
2. Оценка и моделирование энергетического потенциала биомассы ивы на примере клона *Salix viminalis* [Текст] / А.А. Бутько, О.И. Родькин, Е.В. Иванова // Экологический вестник. – 2014. – №1. – С. 80–88.
3. AEBIOM. European Biomass Association. European Bioenergy Outlook 2012. Statistical report. Renewable Energy House Rue d'Arion. Brussels, 2012. p. 124.
4. ГОСТ EN 14774-1-2013. Биотопливо твердое. Определение содержания влаги. Метод с применением сушки в сушильном шкафу. Часть 1. Общая влага. Стандартный метод. – Введ. 01.03.2014.
5. ГОСТ 11022-95. Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности. – Введ. 01.01.1997.
6. Энергетическое использование клонов ивы корзинчатой *Salix viminalis* Valetas Gigantia (Turbo) [Текст] / О.И. Родькин, В.А. Пашинский, А.А. Бутько, Е.В. Иванова // Энергоэффективность. – 2014. – № 9. – С. 14–19.
7. ТКП 17.08-01-2006 (02120). Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью до 25 МВт. Мн.: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 2006. – С. 47.
8. ИЗМЕНЕНИЕ № 1. ТКП 17.08-01-2006 (02120). Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью до 25 МВт. Мн.: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 2006. – С. 6.
9. Бутько, А.А., Пашинский, В.А., Родькин, О.И. Крстич, Б. Солома – органическое удобрение или энергоноситель? [Текст] / А.А. Бутько, В.А. Пашинский, О.И. Родькин, Б. Крстич // Энергоэффективность. – 2015. – № 1. – С. 26–31.
10. СТБ 1626.1-2006. Установіт кацельныя. Установіт, якія працауюць на газавым, вадкім і цвёрдым паліве. Нормы выкадаў забруджвальных рэчываў. – Мн.: Дзяржстандарт, 2006. – С. 9. ■

Статья поступила в редакцию 8.05.2015

ИННОВАЦИИ ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ОСВЕТИТЕЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ



Lumistec - российский производитель высококачественного светодиодного оборудования и источников питания (ООО «Люмистек», ООО «Сидеко»; г. Москва).

Основные преимущества светильников Lumistec:

- применение высокоэффективных светоизлучающих диодов производства OSRAM Opto Semiconductors (Германия) – OSRAM OSOLON;
- использование уникальной оптической системы собственной разработки (материал - светопрозрачный полимер Makrolon LED производства BAYER, Германия), позволяющей сократить потери светового потока в 2 раза по сравнению с аналогичными продуктами и обладающей стойкостью к механическим воздействиям, а также замедленным эффектом старения.

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ СВЕТИЛЬНИКИ СЕРИИ LSE (IP66)

Мощность: от 40 до 300 Вт;
Световая эффективность: не менее 100 Лм/Вт;

Цветовая температура: 4700-5300К;
Тип КСС: К(30°), Г(50°), Г(80°), Д, Ш, Л;

Типы крепления: на монтажную поверхность, поворотное, на подвес, на трубу 3/4, консольное крепление;

Температура эксплуатации: от -60°C до +55°C;

Срок эксплуатации: не менее 50 000 часов.

Маркировка взрывозащиты по газу: 1Ex eb mb IIB T4..T5

Маркировка взрывозащиты по пыли: Ex tb IIIС T155°C IP66
(сертификат ТР ТС 012/2011)



ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ СВЕТИЛЬНИКИ СЕРИИ ВЗГ-200 (IP65)

Источники света (лампы): ЛОН, КЛЛ и индукционная лампа;

Маркировка взрывозащиты:

1 Ex d IIB T4..T6 Gb или

1 Ex d IIС T4..T6 Gb



ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ СВЕТИЛЬНИКИ СЕРИИ серии ЖСП47, ГСП47, НСП47, РСП45, ФСП03 (IP65)

Источники света (лампы): ЛОН, индукционная лампа, КЛЛ, ДРЛ, ДРИ, Днат;

Маркировка взрывозащиты:

1 Ex d IIB T4..T6 Gb или 1 Ex d IIС T4..T6 Gb



ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ СВЕТОДИОДНЫЕ СВЕТИЛЬНИКИ СЕРИИ ВЗГ-200Д и ДСП47 (IP65)

Мощность: 15 Вт, 30 Вт, 45 Вт;

Тип КСС: К(15-20°), Д;

Маркировка взрывозащиты:

1 Ex mb IIС T5..T6 Gb X / Ex tb IIIС T100°C Db



ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННАЯ СВЕТОДИОДНАЯ РУЧНАЯ ФАРА ПТЭ-ЕхД (IP65)

Напряжение питания: 12...48 В (по требованию);

Мощность: до 15 Вт;

Маркировка взрывозащиты:

1 Ex d IIB T4..T6 Gb или 1 Ex d IIС T4..T6 Gb



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



ПРОМТЕХЭЛЕКТРО

ООО «ПКФ «Промтехэлектро» (г. Нижний Новгород) специализируется на выпуске низковольтного электро-технического оборудования, взрывозащищенных светильников, промышленных и уличных светильников и комплектующих к ним. География поставок – вся Российская Федерация и страны ближнего зарубежья - Беларусь, Украина, Казахстан.

Взрывозащищенные светильники «Промтехэлектро» имеют широкий спектр применения во многих отраслях.

Светильники могут изготавливаться в нескольких климатических и химостойких исполнениях. Корпуса светильников выполнены из специального алюминиевого сплава, рассеиватель – боросиликатное стекло. В светильниках предусмотрены различные варианты креплений: на трубу 3/4 (Т2), на крюк (К), потолочное (П), на поворотной скобе (С1), настенное (Н), подвесное (В). По требованиям заказчика светильники могут выпускаться с дополнительными аксессуарами и опциями (дополнительный кабельный ввод, отражатель, защитная решетка, дополнительное крепление, антистатическое полимерно-эпоксидное окрашивание). Для проектных организаций имеется библиотека IES-файлов. Взрывозащищенные светильники «Промтехэлектро» имеют сертификат соответствия Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах".

ООО «Новый энергетический партнер»
пр-т Независимости, 12, пом. 4-Н,
220030, г. Минск, Республика Беларусь
+375 17 327-19-36, +375 17 380-24-25

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

E-mail: info@nep.by



НЭП
Представитель
в Беларуси

3–31
августа
2015 года

В Информационном центре Республиканской научно-технической библиотеки проходит тематическая выставка «Дом будущего».

Среди представленных на выставке изданий значительное место занимают такие периодические издания, как «Энергоэффективность», «Мастерская. Современное строительство», «Архитектура и строительство», «Городское хозяйство», «Наука и техника», «Охрана труда и безопасность в строительстве», «Промышленная теплотехника» и другие. Кроме того, посетители экспозиции могут познакомиться с материалами международных выставок и научно-практических конференций, а также имеют возможность поработать с любым изданием, сделать нужные копии фрагментов материалов.

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

1 мая – 31 октября
2015 года
Милан, Италия

«ЭКСПО-2015» – Всемирная выставка «Накормить планету. Энергия для жизни», самая большая выставочная площадка мира. 20 млн посетителей на площади размером в 154 футбольных поля могут увидеть все самое лучшее, что есть в 145 странах мира, в т.ч. посетить павильон Беларуси.

6
сентября
2015 года
День работников
нефтяной, газовой
и топливной
промышленности

8–10
сентября
2015 года
Ижевск, Россия

«Энергетика. Энергосбережение-2015» – Всероссийская специализированная выставка.



Организатор: выставочный центр «Удмуртия»
Тел./факс: (3412) 733-532
e-mail: office@vcudm.ru
www.vcudm.ru

11
сентября
2015 года

в Минске ГКНТ планирует проведение ярмарки по теме «Инновационные технологии в области рационального природопользования и ресурсосбережения» с приглашением представителей

государственных заказчиков, головных организаций – исполнителей, разработчиков и производителей научно-технической продукции, бизнеса, субъектов инновационной инфраструктуры.
Подробная информация – по тел. +375-17- 203 45 92, +375-17- 203 45 87.

16
сентября
2015 года

Международный день охраны озонового слоя

15–18
сентября
2015 года

Хузум, Германия
Husum Wind 2015 – Международная выставка ветроэнергетики.
Организатор: Messe Husum
www.husumwind.com



Экономьте вместе с нами!

- **Проведение энергоаудита** или экспресс-энергоаудита;
- **Расчет удельных норм расхода ТЭР** и сопровождение при утверждении;
- **Разработка удельных норм расхода ТЭР** на отпуск тепловой энергии котельными, мини-ТЭЦ и сопровождение при утверждении;
- **Ведение энергетической статотчетности;**
- **Тепловизионная диагностика** ограждающих конструкций, зданий и сооружений, тепловых сетей;
- **Тепловизионная диагностика** электро- и теплооборудования, комплексная оценка технического состояния;
- **Расчет тепловых нагрузок** отопления и ГВС;
- **Измерение** и проверка **качества электроэнергии** в устройствах электроснабжения потребителей;
- **Расчет потерь** тепловой и электрической энергии;
- **Выполнение светотехнического проекта** и разработка рекомендаций по исполнению внутренней и наружной систем освещения с подбором типа и мощности энергосберегающих светильников;
- **Разработка нормативов** водопотребления и водоотведения;
- **Консультация и разработка программ по энергосбережению** с учетом современного энергосберегающего оборудования;
- **Разработка технико-экономических обоснований инвестиционных проектов;**
- **Разработка энергетических паспортов** предприятий;
- **Разработка инструкций** по обращению с отходами производства;
- **Другие работы.**

Высокое качество работ по разумным ценам



Развитая система поощрения: постоянным клиентам скидки и бонусы!



Использование в работе только современных измерительных приборов

Руководитель лаборатории «Энергоаудит и нормирование ТЭР»: Шведков Дмитрий Валерьевич.

Наш адрес: 246746, г. Гомель, пр. Октября, 48, ГГТУ им. П.О. Сухого.

Наши контакты: тел./факс 8(0232) 400339, GSM (033) 653-50-48, (029) 179-09-68, e-mail: 1790968@mail.ru

РАБОТАЕМ ПО ВСЕЙ РЕСПУБЛИКЕ И СТРАНАМ БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

Даже кот знает

За 1 минуту из крана вытекает в среднем 6 литров воды. Семья из 4 человек может бесцельно расходовать около 60 литров каждое утро



**Закрывай кран,
когда чистишь зубы**

КОТЛЫ

на местных
видах топлива



ЩЕПА

ДРОВА



ОПИЛКИ

← стр. 7



КОРА

ФРЕЗЕРНЫЙ
ТОРФ



БРИКЕТЫ

ЭКОНОМИЧНОСТЬ
ЭКОЛОГИЧНОСТЬ



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
БЕЛКОТЛОМШ

211361, Витебская область, г.п. Бешенковичи, ул. Строителей, 10
Тел./факс: +375 (2131) 4-26-31

www.belboiler.by

belboiler@yandex.by



398 08 08

