

Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь

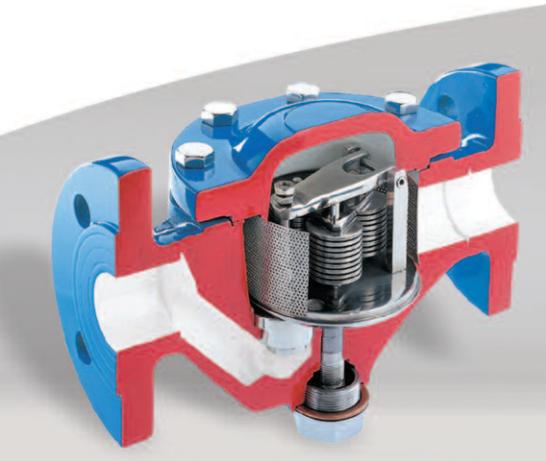


октябрь 2016

ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Начните снижать себестоимость мясных и молочных продуктов прямо сейчас



spirax / sarco

FILTER

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



Энергетический сектор на этапе трансформации – интервью Л.В. Шенца

Стр. 2

Гродненщина – регион высокой энергоэффективности

Стр. 8

Spirax Sarco: деньги из воздуха

Стр. 16

Ценообразование на древесное биотопливо

Стр. 18

Научно-практический журнал 

ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Мы публикуем
ТОЛЬКО
достоверные
материалы,
имеющие научную
и практическую
ценность!



**Идет
подписка**

- ▶ в любом почтовом отделении (подписной индекс 750992) или на сайте www.belpost.by
- ▶ в редакции по тел./факсу: (+375 17) 245 82 61 или e-mail: uvic2003@mail.ru
- ▶ на сайте www.bies.by

подписной индекс
750992



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

10 (227) октябрь 2016

Учредители:

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

Редакция:

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

Редакционный совет:

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

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

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

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

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

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

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

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

Ф.И.Молочко, к.т.н., РУП «БЕЛТЭИ»

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

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

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

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

Издатель:

РУП «Белинвест-энергосбережение»

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

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 84 журнал «Энергоэффективность» включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь.

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

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография»
Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4
Лиц. №02330/39 до 29.03.2019

Формат 62:94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная.
Подписано в печать 4.10.2016. Заказ 4869. Тираж 1010 экз.

Журнал в интернет www.bies.by, www.energoeffekt.gov.by

СОДЕРЖАНИЕ

Энергосбережение в действии

2 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕКТОР НА ЭТАПЕ ТРАНСФОРМАЦИИ *Интервью Л.В. Шенеца*

Международное сотрудничество

6 В ГРОДНО ОТКРЫЛСЯ ПЕРВЫЙ В ГОРОДЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДЕТСКИЙ САД

Вести из регионов

8 ГРОДНЕНЩИНА – РЕГИОН ВЫСОКОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Энергосмесь

14, 15, 25 «УМНЫМИ» СЧЕТЧИКАМИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОСНАЩЕНЫ БОЛЕЕ 2 ТЫСЯЧ ЖИЛЫХ ДОМОВ МИНСКА
и другие новости

Местные топливно-энергетические ресурсы

18 ОСНОВНЫЕ СЛОЖНОСТИ УЧЕТА ПРИОБРЕТАЕМОГО ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА И ПЕРСПЕКТИВА РАСЧЕТОВ ЗА НЕГО

НА ОСНОВАНИИ ВЛАЖНОСТИ И ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ

Д.В. Козлов, Минжилкомхоз

20 АНАЛИЗ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, НАЦИОНАЛЬНЫХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ, ПРОЧИХ РУКОВОДЯЩИХ ДОКУМЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И КУПЛИ-ПРОДАЖИ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА

В БЕЛАРУСИ И СТРАНАХ ЕВРОПЫ
П.А. Протас, БГТУ

Энергосбережение в ЖКХ

26 РАСШИРЕНИЕ МАСШТАБА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СЕКТОРЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ *Исследование Всемирного банка (продолжение)*

Календарь

ДАТЫ, ПРАЗДНИКИ, ВЫСТАВКИ В ОКТЯБРЕ И НОЯБРЕ

Энергосмесь

Установлены новые коэффициенты на закупку энергии от ВИЭ

С 13 сентября 2016 года вступило в силу постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 24.08.2016 № 55. Этим постановлением были внесены изменения в постановление этого же министерства от 7.08.2015 № 45. Основное в новом документе – изменения коэффициентов, которые применяются к тарифам на закупку электроэнергии, произведенной на установках, использующих возобновляемые источники энергии.

Так, для установок (независимо от вида ВИЭ), созданных исключительно для энергетического обеспечения хозяйственной деятельности юридических лиц вне

Тип источника возобновляемой энергии	до 13 сентября 2016 года	после 13 сентября 2016 года
Ветер	1,2...1,05	1,1...1,01
Биомасса	1,3...1,25...1,3	1,3...1,25...1,2
Биогаз	1,3...1,25...1,3	1,2...1,15...1,1
Солнце	2,5...2,3...2,1	2...1,7...1,5
Гидро	1,2...1,5...1,1	1,3...1,25...1,2
Иные (тепло земли и др.)	1,2...1,5...1,1	1,2...1,15...1,1

выделенных в установленном порядке квот и введенных в эксплуатацию после 20 августа 2015 года, коэффициент в первые 10 лет со дня ввода в эксплуатацию объектов установлен на уровне 0,7, в последующие 10 лет эксплуатации – 0,6, свыше 20 лет эксплуатации – 0,45.

Более наглядно измененные коэффициенты представлены в таблице.

Как видно из таблицы, снижены коэффициенты на закупку энергии от ветроэнергетических установок, солнечных станций и биогазовых установок, но регулятор повысил коэффициенты на закупку энергии от гидроэлектростанций, сделав этот сектор более привлекательным для инвестирования.

operby.com

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

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

Т./ф.: (017) 245-82-61, 299-56-91. E-mail: uvic2003@mail.ru

УВАЖАЕМЫЕ РЕКЛАМОДАТЕЛИ!

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

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СЕКТОР НА ЭТАПЕ ТРАНСФОРМАЦИИ

Найти оптимальный баланс помогут критерии энергоэффективности

19 августа 2016 года у Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко состоялось рабочее совещание, на котором были рассмотрены роль местных топливно-энергетических ресурсов в экономике страны и меры, принимаемые по повышению эффективности их использования, подняты проблемы в этой области и обсуждены пути их решения.



Использование местных топливно-энергетических ресурсов – лишь одно из направлений трансформации энергетического сектора. Каковы ориентиры его развития в период, когда мировым трендом стал рост возобновляемой энергетики, а Беларусь готовится запустить собственную АЭС? Как соотносится с развитием возобновляемой и атомной энергетики расширяемая энергогенерация на основе древесной биомассы и торфа? На эти и другие вопросы ответил первый заместитель Министра энергетики Республики Беларусь, главный редактор журнала «Энергоэффективность» Л.В. Шенец.

– Леонид Васильевич, за последнее десятилетие в энергетической отрасли активно осуществлялась реализация энергоэффективных проектов в целях обеспечения энергетической безопасности и независимости республики. Каковы основные результаты этой работы?

– За этот период были разработаны и реализованы две государственные программы модернизации энергосистемы, целью которых было обеспечить выполнение решений по развитию данной отрасли, принятых Президентом Республики Беларусь. Это позволило обеспечить:

надежное и бесперебойное снабжение населения и реального сектора экономики электрической и тепловой энергией в требуемых объемах;

экономии топливно-энергетических ресурсов в объеме 3,4 млн т у.т., что эквивалентно снижению потребления природного газа на 3 млрд кубических метров;

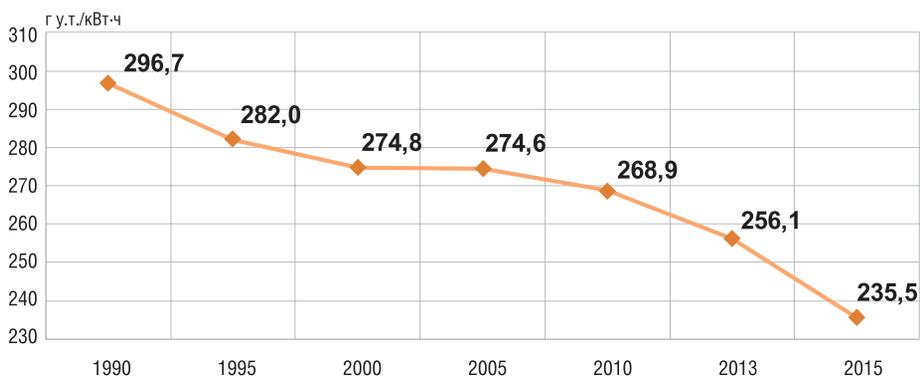
ввод в эксплуатацию 2358 МВт качественно новых, высокоэффективных генерирующих мощностей;

снижение износа основных производственных фондов до 40 процентов в 2015 году (напомню, что в 2005 году их износ превышал 60 процентов).

Результаты выполнения государственных программ модернизации Белорусской энергосистемы в период 2006 – 2015 годы

Показатели	2006–2010 годы	2011–2015 годы	2006–2015 годы
Экономия ТЭР, тыс. т у.т.	1575	1892	3467
Ввод мощностей, МВт	450	1908,4	2358,4
Снижение удельного расхода топлива на производство электроэнергии, г у.т./кВт·ч	5,7	33,4	39,1
Использование местных ТЭР с учетом вторичных энергоносителей, тыс. т у.т.	766	4031	4797
Снижение износа основных фондов, процентов			40

Динамика изменения удельного расхода условного топлива на отпуск электроэнергии в Белорусской энергосистеме в 1990–2015 годах



Одним из ключевых показателей в энергогенерации остается расход топлива на выработку единицы энергии. За десять лет удельный расход топлива на отпуск электрической энергии был снижен на 39,0 г у.т./кВт·ч, в том числе за 2011–2015 годы – на 33,4 г у.т./кВт·ч.

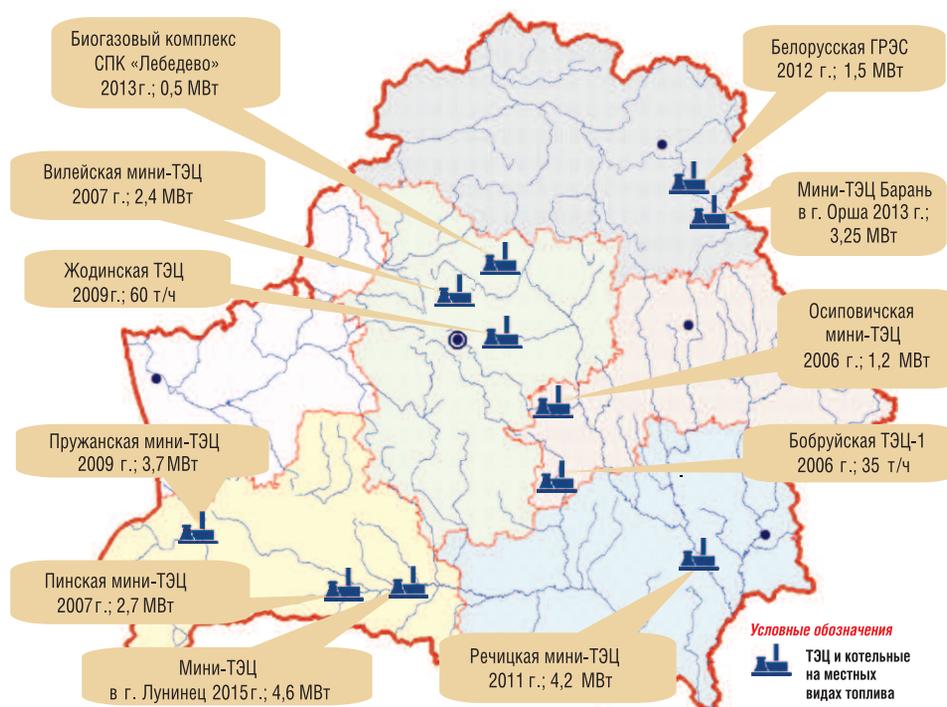
К 2015 году по сравнению с 2005 годом было достигнуто значительное снижение технологических расходов: расхода электрической энергии на ее передачу в электрических сетях – с 11,08 до 9,01 процента; расхода тепловой энергии в тепловых сетях – с 10,1 до 9,34 процента.

Реализация названных программ также позволила обеспечить сокращение импорта электроэнергии. Если в 2012 году импорт составлял почти 8 млрд кВт·ч, то в 2015 году – всего 2,8 млрд кВт·ч. Начиная с 2019 года, с учетом ввода АЭС, импорт электроэнергии не планируется.

– Еще одним способом снизить энергозависимость страны от импортных углеводородов стала работа по строительству и эксплуатации энергоисточников на местных видах топлива, в том числе объектов возобновляемой энергетики?

– Да, действительно, наряду с реализацией мероприятий по повышению энергоэффективности мы активно замещаем импортируемое топливо местными видами топлива и возобновляемыми источниками энергии. Такую возможность дают эксплуатируемые в Белорусской энергосистеме объекты энергогенерации. Назову 10 энергоисточников, использующих в качестве топлива местные виды топлива (древесное и торфяное топливо, лигнин): Лунинецкая ТЭЦ, Пинская ТЭЦ, Пружанская ТЭЦ, Бело-

Ввод мощностей на местных видах топлива



русская ГРЭС, мини-ТЭЦ «Барань», Речицкая мини-ТЭЦ, Вилейская мини-ТЭЦ, Жодинская ТЭЦ, Бобруйская ТЭЦ-1, Осиповичская мини-ТЭЦ. Также в Белорусской энергосистеме работают 23 гидроэлектростанции суммарной установленной мощностью 26,3 МВт; биогазовый комплекс в СПК «Лебедево» установленной электрической мощностью 0,5 МВт; ветроэнергетический парк в н.п. Грабники Новогрудского района Гродненской области установленной электрической мощностью 9,0 МВт.

Я назвал лишь объекты, относящиеся к системе Минэнерго. Их общая мощность по стране превышает 170 МВт, а число измеряется тысячами.

За последние десять лет строительство и эксплуатация подобных объектов позволили организациям ГПО «Белэнерго» увеличить использование местных видов топлива (древесное и торфяное топливо, лигнин без попутного газа) в шесть раз – с 23,2 до 167 тыс. т у.т.

– Несмотря на стремительное развитие технологий, снижающих стоимость капиталовложений, в нашей стране установки, использующие МВТ и ВИЭ, считаются относительно дорогими. Видимо, целесообразность их строительства обусловлена необходимостью повышения энергетической безопасности и растущей экономией ТЭР? А перспективы использования МВТ и ВИЭ расширяются с каждым новым витком подорожания природного газа?

– Давайте посчитаем: ежегодно мы закупаем порядка 124 млн куб. м импортного природного газа, что эквивалентно экономии валютных средств в объеме 24 млн долларов США. При этом себестоимость электрической и тепловой энергии, получаемой с использованием МВТ и ВИЭ на энергоисточниках ГПО «Белэнерго», сопоставима с себестоимостью этих видов энергии, получаемых на ТЭЦ высокого давления с использованием природного газа: 5,88 копейки на каждый выработанный киловатт-час электрической энергии и 61,977 рубля на гигакалорию тепловой энергии.

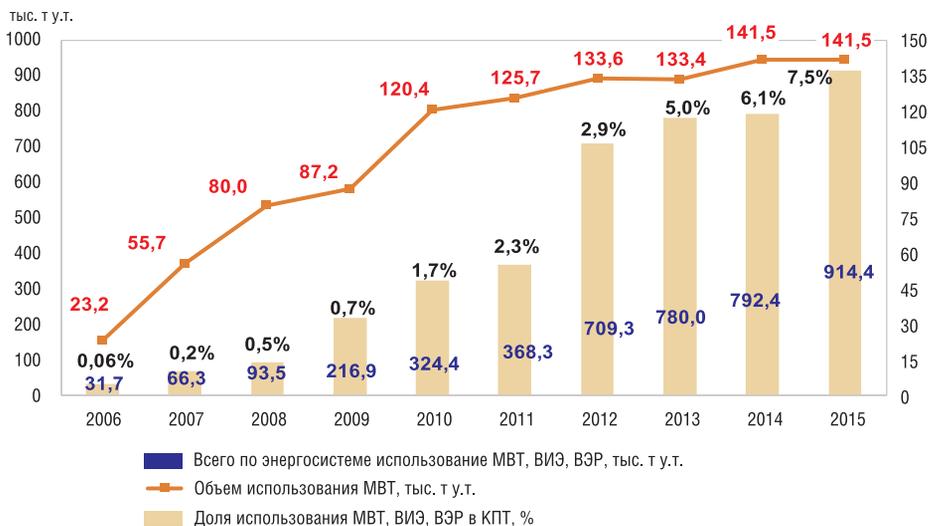
– Хотя около 95% доступного для использования биотоплива в стране приходится на древесную биомассу, но еще одним традиционным местным видом топлива в Беларуси выступает торф. Что делается для наиболее рационального использования торфа?

– Дальнейшему развитию торфяной отрасли уделяется особое внимание. Запасы торфяного сырья составляют около 4 млрд тонн, из которых для промышленной разработки пригодны 800 млн тонн запасов. ▶

Действующие в Республике Беларусь энергоисточники на местных топливно-энергетических ресурсах

Тип энергоисточника	Количество, ед.	Мощность, МВт
мини-ТЭЦ на местных ТЭР	22	130
котельные на МВТ	около 3200	> 6000 (тепловая)
ГЭС	50	35,1
фотоэлектрические станции	37	23,39
биогазовые комплексы	16	24
ветроэнергетические установки	56	59,34
ИТОГО		170,36

Использование ГПО «Белэнерго» местных топливно-энергетических ресурсов



Оценка реализации торфяного топлива на внутреннем рынке и за рубежом в 2010–2016 годах и прогноз на 2017–2020 годы, тыс. тонн

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017–2020
		факт						оценка	прогноз
Реализация топливных брикетов и торфяной сушенки всего		1301	1362	1364	1090,5	820,1	679,1	1018,8	1160
Потребность внутреннего рынка всего, в том числе		929,8	1013,9	968,7	921,9	723,1	592,5	931,8	1060
топливоснабжающие организации и прочие потребители*		870,8	924,2	864,8	815,8	622,8	477,8	473,3	460
объекты энергетики		35,8	31,7	40	43,6	48,8	31,8	38,5	40
цементные заводы	брикеты	23,2	58	63,9	62,5	51,5	80,2	300	380
	сушенка						2,7	120	180
Реализация на экспорт		385,7	338,9	392,7	165,7	105	86,6	87	100

* – за исключением объектов энергетики и цементных заводов

В рамках выполнения государственной программы «Торф» проведена оптимизация торфобрикетных заводов: их число сокращено с 24 до 18, но при этом производственные мощности увеличились почти на 40 процентов (с 1052 тыс. тонн в 2002 году до 1400 тыс. тонн в 2015 году). Укрепляем производственную базу: износ основных фондов в торфодобывающей промышленности снижен с 70,2 до 46,8 процента, в том числе их активной части – с 85,2 до 5,5 процентов.

Обеспечена суммарная выручка от реализации торфяной продукции в размере 608,9 млн долларов США (прибыль от реализации – 36,8 млн долларов США, рентабельность реализованной продукции – 5,5 процентов).

– Из-за повсеместной газификации, а также в силу нынешних более высоких температур наружного воздуха в отопительный период потребление торфа населением в последние годы снижается. Ситуация на международном рынке также не способствует развитию экспорта торфобрикетов...

– Поэтому с особой остротой стоит задача принять меры по наращиванию их использования на энергообъектах, цементных заводах, котельных ЖКХ.

На 18 котельных торфоперерабатывающих предприятий ГПО «Белтопгаз» доля потребления местных видов топлива в котельно-печном топливе доведена до 97,4 процента.

В настоящее время выполняются работы по переводу котлоагрегатов на использование торфа, а также по модернизации котельного оборудования с увеличением его мощности.

В ОАО «Торфобрикетный завод «Гатча-Осовский» на торфе работают два котла, в СТПП «Сергеевичское» – четыре котла, по одному котлу на торфе эксплуатируется в ОАО «ТБЗ Старобинский» и его филиале Несвижском, ОАО «ТБЗ Дитва» и ТП «Вертелишки».

Кроме того, особое внимание уделяется внедрению технологий и организации производства новых видов продукции нетопливного назначения. В сентябре прошлого года введено в эксплуатацию новое экспортно-ориентированное производство по выпуску питательных грунтов и киповке торфа на базе ОАО «Торфопредприятие Глинка» производственной мощностью 36 тыс. тонн в год. Аналогичное производство мощностью 38 тыс. тонн в год введено в эксплуатацию в 2011 году в УП «Витебскоблгаз».

Особое внимание уделяется внедрению технологий и организации производства новых видов продукции нетопливного назначения.

Принятые меры позволили изменить негативную тенденцию, связанную с падением объемов переработки торфа, и обеспечить с начала текущего года производственный рост. В первом полугодии 2016 года реализация топливных брикетов и сушенки торфяной увеличилась в 1,5 раза по сравнению с соответствующим периодом 2015 года (с 211,8 до 317,0 тыс. тонн).

В настоящее время дополнительно прорабатываются возможности внедрения новых технологий по глубокой переработке торфа. Ведь из этого уникального сырья можно выпускать широкий спектр продукции с высокой добавленной стоимостью: активированные угли для очистки воды, медицинские препараты, различные виды комплексных удобрений, другие виды продукции для сельского хозяйства.

– Какие основные проекты предстоит реализовать белорусским энергетикам до конца начавшегося пятилетия?

– Одним из ключевых проектов для обеспечения энергетической безопасности и, пожалуй, самым инновационным в белорусской энергетике является строительство Белорусской АЭС.

С учетом предстоящего изменения структуры топливно-энергетического баланса Беларуси в результате ввода в эксплуатацию АЭС необходимо пересмотреть государственную политику по созданию генерирующих источников, в том числе с использованием местных видов топлива.

Принимаемые главой государства и правительством меры позволят обеспечить надежное энергоэффективное тепло-, газо- и энергоснабжение наших потребителей с учетом предстоящего начала отопительного сезона. ■

Записал Д. Станюта

Основные проекты, запланированные к реализации до 2020 года

Объект	Мощность, МВт	Планируемый срок ввода
Полоцкая ГЭС	21,7	2017
Витебская ГЭС	40	2017
Мозырская ТЭЦ, котел на МВТ	до 150*	2020
Белорусская АЭС	2400	2018, 2020

* Решение о реализации проекта будет принято по результатам государственных экспертиз проектной документации с уточненными технико-экономическими показателями



KSB – Ваш надежный партнер

УНП 191759977

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

Области применения:

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



Etanorm



Omega



Etaline



Movitec
PumpDrive



Amarex N

► Наши технологии. Ваш успех.

Насосы • Арматура • Сервис

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

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



В ГРОДНО ОТКРЫЛСЯ ПЕРВЫЙ В ГОРОДЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДЕТСКИЙ САД

В Гродненском детском саду №45, который является пилотным объектом совместного проекта ЕС-ПРООН и Департамента по энергоэффективности Госстандарта «Энергоэффективность в школах», внедрены современные энергосберегающие и энергоэффективные технологии.

В торжественной церемонии открытия детсада, которая состоялась 16 сентября 2016 года, принял участие заместитель директора Департамента по энергоэффективности Госстандарта Владимир Комашко, заместитель председателя Гродненского облисполкома Виктор Лискович, представители проектов и программ Евросоюза и ООН в Беларуси.

«Мы стремимся к тому, чтобы сделать пребывание детей в садах и школах комфортным, безопасным, уютным и, что теперь важно, энергоэффективным. Работа по модернизации позволит экономить более 180 тысяч рублей ежегодно. Свыше 200 детей будут посещать этот «умный», теплый и комфортный сад», – отметил во время церемонии открытия объекта заместитель председателя Гродненского облисполкома Виктор Лискович.

Благодаря 24 солнечным коллекторам, установленным на крыше здания, можно нагревать воду до 60 градусов. По словам заведующей детским садом №45 Людмилы Кушнирук, после завершения тепловой модернизации расходы на энергопотребление здесь уменьшились вдвое.



Вместо старых окон в детском саду были установлены двухкамерные стеклопакеты, кровля и стены были утеплены. Система вентиляции с рекуперацией позволяет сократить потери тепла на 28–30%, что подтверждает экономическую эффективность использования таких технологий в учебных корпусах. Новое энергоэффективное оборудование установлено и в пищеблоке детского сада; здесь теперь используются индукционная плита и специальная посуда.

Кроме этого, на протяжении реализации международного проекта в детском



саду проводилась активная образовательная работа по пропаганде «энергосберегающего» образа жизни. Заместитель руководителя операционного отдела проектов и программ представительства ЕС в Беларуси, советник Аудроне Урбанавичуте отметила, что у Европейского союза уже есть наработанный опыт взаимодействия с местными сообществами в этом вопросе: «Мы убедились, что через детей мы можем многому научить старшее поколение».

Воспитанники детского сада показали гостям «энергоэффективную» концертную программу. Затем почетные гости и юные артисты обменялись памятными сувенирами.

Реализация проекта ЕС-ПРООН «Энергоэффективность в школах» выходит на финишную прямую: в ближайшие два месяца в рамках проекта состоится открытие еще двух энергоэффективных учреждений образования. ■

Руслан Хилькевич,
специалист проекта
по коммуникации и информации



Энергоэффективное котельное оборудование на торфе и других местных видах топлива

В рамках развития белорусской энергетики на период до 2050 года принята и реализуется целевая программа использования местных видов топлива. Альтернативным видам энергоносителей придается национальное значение.

Еще в 2007 году была начата реализация Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года. На первом этапе работы по расширению использования местных топливно-энергетических ресурсов ставка была сделана преимущественно на использование древесины и торфа.

Сегодня в Беларуси действует Государственная программа «Энергосбережение» на 2016–2020 годы, которая также предусматривает более широкое применение МВТ и альтернативных источников энергии. Для ее выполнения необходимы не только понимание перспективности данного направления, но и существенная государственная поддержка.

В 2011 году Президент Республики Беларусь А.Г. Лукашенко дал поручение создать в стране систему эффективного использования объектов малой энергетики, ориентированных на местные виды топлива, и внедрить высокую культуру работы в этой сфере. В ходе рабочей поездки глава государства посетил Научно-производственное предприятие «Белкотломаш» и поставил задачу наращивания производства энергосберегающего отечественного теплового оборудования как важнейшей составляющей укрепления энергетической независимости государства.

Научно-производственное предприятие «Белкотломаш», организация с 25-летним опытом работы в сфере малой теплоэнергетики, получила новый импульс в разработке и производстве котлов и вспомогательного

оборудования, сжигающего в качестве топлива кусковой и фрезерный торф.

В 2013 году на предприятии была запущена большая программа модернизации производства, которая затронула все сферы деятельности компании от стратегического менеджмента и НИОКР до обновления производственных мощностей и внедрения принципов бережливого производства.

Основной целью работы конструкторско-технологического подразделения, состоящего из команды опытных профессионалов, стала разработка новой технологии эффективного сжигания торфа с обеспечением низкого уровня выбросов вредных веществ в атмосферу.

В процессе опытной эксплуатации была проведена отработка режимов работы топочных процессов для достижения максимального КПД при оптимальном функционировании полного комплекса котельного оборудования.

Результатом научно-конструкторской разработки и внедрения эффективной технологии сжигания фрезерного и кускового торфа явилась организация серийного производства котлов мощностью от 1 до 4 МВт.

Данное оборудование отличается простота и удобство в обслуживании, а также высокая степень надежности в работе, основанная на профессиональных компетенциях разработчиков в его адаптации и эксплуатации с учетом требований потребителя.

За счет оригинальных конструктивных решений, позволяющих сжигать неподготовленное топливо, продукция Научно-производственного предприятия «Белкотломаш» достойно конкурирует на белорусском и внешних рынках при оптимальном соотношении «цена-качество».

Примерами такой работы служат котельные, функционирующие в Витебской и Минской областях, а также в Северо-Западном федеральном округе Российской Федерации.

В 2014 году реализован проект по строительству современной котельной мощностью 4 МВт, работающей на фрезерном торфе, в агрогородке Вежи Слуцкого района.

Данные объекты доказали конкурентоспособность использования МВТ, представляющих собой достойную альтернативу углеводородному топливу в части себестоимости вырабатываемой

тепловой энергии и культуры ее производства.

Технология эффективного использования местных видов топлива, в частности, торфа, позволяет минимизировать влияние на окружающую среду, ежегодно замещать в энергобалансе страны сотни тысяч кубометров природного газа, сохранять рабочие места и жизнеспособность поселков, для которых торфопредприятия являются градообразующими. Активизация работы по использованию собственных ресурсов ведет к уменьшению зависимости страны от импорта и снижению себестоимости производимой энергии, что может стать определяющим подспорьем в обеспечении нормальной работы экономики государства. ■



БЕЛКОТЛОМАШ
научно-производственное предприятие

**АБСОЛЮТНО НОВЫЙ.
ОПРЕДЕЛЁННО ВАШ.**

Встречайте обновлённую линейку котельного оборудования НПП «Белкотломаш» ООО. Ещё более надёжные, ещё более эффективные котлы. Индивидуальный подход к клиенту. Выгодные предложения

ENERGY EXPO, 11-14 октября
Футбольный манеж, сектор G

НПП «Белкотломаш» ООО
ул. Строителей, 10, 211361
Бешенковичи, Беларусь

sales.belboiler@gmail.com
+375 29 398-08-08



ГРОДНЕНЩИНА – РЕГИОН ВЫСОКОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

На протяжении ряда лет в Гродненской области ведется целенаправленная работа по энергосбережению.

Если в 2010 году обобщенные энергозатраты по области составляли 3,4 млн т у.т., то по итогам работы за 2015 год – 2,9 млн т у.т. Эти результаты достигнуты в основном за счет реализации энергосберегающих мероприятий, внедрения новых передовых технологий, вовлечения в оборот местных видов топлива и использования возобновляемых источников энергии. Достигнутая за период с 2011 по 2015 год экономия топливно-энергетических ресурсов превысила 1 млн 30 тыс. тонн условного топлива.

Наибольший эффект в области достигнут за счет реализации следующих приоритетных направлений энергосбережения.

Развитие высокоэффективных источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии

Одним из первых в республике в 2004 году ОАО «Гроднохимволокно» ввело в действие газомоторную электростанцию в составе четырех газопоршневых агрегатов «GE Jenbacher AG» суммарной электрической мощностью 10,92 МВт и тепловой – 10,7 МВт. В настоящее время 12 энергомодулей установленной мощностью 36,184 МВт, работающие на заводе «Химволокно» ОАО «Гродно Азот», обеспечивают предприятия электроэнергией на 87%.

В последующие годы развитие когенерации продолжилось на предприятиях ре-



Гродненская ГЭС

ального сектора экономики, в системе жилищно-коммунального хозяйства и РУП «Гродноэнерго». В сентябре 2013 года было введено в эксплуатацию электрогенерирующее оборудование мощностью 121,7 МВт на Гродненской ТЭЦ-2. В 2015 году появились когенерационные установки в ОАО «Гродненская табачная фабрика» (1,6 МВт), ОАО «Гродненский мясокомбинат» (1,6 МВт) и ОАО «Молочный мир» (два блока мощностью по 1,053 МВт). На сегодняшний день наиболее значимыми объектами являются блок-станции ОАО «Гродно Азот» суммарной электрической мощностью 82,8 МВт, ОАО «Красносельскстройматериалы» мощностью 15 МВт, ОАО «Стеклозавод «Неман» – 7,2 МВт.

Развитие в области высокоэффективных генерирующих мощностей позволило увеличить долю собственной выработки области электрической энергии от потребления за период с 2000 по 2015 год с 22% до 65%.

Реализация новых высокоэффективных проектов

Гродненская область располагает развитой экономикой и специализируется на производстве продукции машиностроения и металлообработки, химической, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей, легкой и пищевой промышленности, а также промышленности строительных материалов. Одной из главных задач в области является



Вид на ветроустановки Новогрудской ВЭС



ОАО «Мостовдрев»

последовательная структурная перестройка экономики с целью развития отраслей, использующих местное минеральное сырье, продукцию и отходы крупных производств, сырье сельского хозяйства.

Ярким примером выполнения этой задачи служит ОАО «Мостовдрев», где в 2007 году была проведена реконструкция отопительно-производственной котельной с установкой турбогенератора мощностью 2,5 МВт, работающего на отходах деревообработки. Это энергосберегающее мероприятие принесло фактическую экономию 810 т у.т. В 2015 году «Мостовдрев» выполнил модернизацию системы маслоснабжения сушилок фанерного цеха с переводом цеха МДФ на энергоснабжение от энергоцентра предприятия и выводом котла KONTAKYOMAT в резерв. В рамках инвестиционного проекта был построен новый цех по производству МДФ, установлено технологическое оборудование компании Dieffenbacher (Германия): рафинер, сушилка, сепаратор, охладительная установка. Для обеспечения тепловой энергией цеха МДФ была введена в действие самая крупная в Республике Беларусь энергетическая установка на древесных отходах, мощность которой составляет 62,8 МВт. Она потребляет все виды отходов производства: древесную пыль, кору, щепу, кусковые отходы. Фактическая экономия составила 3932 т у.т.

Еще одним примером внедрения энергоэффективных технологий является ОАО «Красносельскстройматериалы». В 2010 году здесь была выполнена реконструкция известкового завода на основе принципиально новой скоростной энергосберегающей технологии производства порошковой извести с условно-годовой экономией 14 516 т у.т., в 2012 году – строительство технологической линии по производству клинкера «сухим» способом и углеподготовительного отделения с переводом существующего производства клинкера с природного газа на уголь с фактической экономией 13 883 т у.т., в 2015 году перешли на использование торфа в качестве топлива в технологии производства клинкера «сухим» способом с условно-годовой эко-



номией 28560 т у.т. (факт за январь-июнь 2016 года – 13993,5 т у.т.). В 2017 году предприятие планирует перейти к использованию в качестве топлива RDF-топлива из ТБО в объеме порядка 22,2 тыс. т у.т.

Ряд энергосберегающих мероприятий выполнен и на стеклозаводах области. В 2015 году в ООО «Стеклозавод «Неман» проведена реконструкция производственного корпуса №3 с организацией производства стекловаты и строительством мини-ТЭЦ с системой ОРЦ с условно-годовой экономией 4760 т у.т. (факт за январь-июнь 2016 года – 4133 т у.т.). Ранее были проведены реконструкция стекловаренной печи с организацией механизированного производства сортовой посуды, внедрение автоматизированной дозировочно-смесительной линии приготовления шихты, модернизация картонажного цеха.

В ОАО «Гродненский стеклозавод» в 2011 году на технологической линии в/п №3 два автомата ВВ-7 заменила более производительная четырехсекционная стеклоформующая машина. Экономический эффект в результате данной модернизации составил 1743 т у.т. В ноябре 2014 года в результате модернизации стекловаренной печи №7 с капитальным ремонтом стекло-

формующей машины в ходе холодного ремонта печи была получена экономия в размере 2308 т у.т.

На «Заводе Химволокно» ОАО «Гродно Азот» в 2007 году была выполнена модернизация производства полиамидной технической нити кордной ткани.

Исключена стадия пропитки при производстве кордных шин со снижением расхода ТЭР в ОАО «Белшина». В результате удельная норма расхода топлива на нити синтетические для корда и техизделий снизилась с 2008 года на 60%, удельная норма расхода электроэнергии – на 14%.

Проводилась работа и по модернизации производства предприятий молоко- и мясопереработки. Например, мембранная нанофильтрация сывоработки внедрена в ОАО «Молочная компания «Новогрудские дары» и ОАО «Беллакт». Применение мембранного сгущения (NF) в процессе сушки сывоработки взамен вакуумно-выпарной установки «Виганд» начато в ОАО «Молочный мир».

В 2009 году в Гродно был сдан в эксплуатацию первый в Гродненской области энергоэффективный жилой дом на 69 квартир для сотрудников УП «Гродногражданпроект» по улице Дзержинского.

УП «Гродногражданпроект» стал участником пилотного проекта ПРООН и Глобального экологического фонда «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» и совместно с ГП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.» разработало проект 120-квартирного энергоэффективного жилого дома второго поколения. В настоящее время ведется строительство дома, сдача которого запланирована на май 2017 года.

В качестве основных источников теплоснабжения в доме предусмотрен съем теплоты от городского коллектора хозяй-





Ошмяны.
Котельная на торфе

ственно-бытовой канализации в комплексе с тепловыми насосами для отопления и горячего водоснабжения, а также 32 энергоэффективные сваи длиной от 6 до 14 метров с общим съемом тепла в объеме 15 киловатт-часов. Предварительный нагрев холодной воды для нужд горячего водоснабжения будет осуществляться за счет использования тепловой энергии «серых» стоков. На кровле и южном фасаде здания предусмотрена установка 298 фотоэлектрических модулей общей мощностью 74 киловатта со среднегодовой выработкой 13,5 тысяч киловатт-часов электроэнергии. В жилом доме запроектировано поквартирное отопление с горизонтальной разводкой труб, предусмотрена поквартирная приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и утилизацией тепла уходящего воздуха из помещений.

Увеличение доли местных видов топлива

Государственной программой «Энергосбережение» на 2016–2020 годы для Гродненской области предусмотрены ежегодные задания по доле местных топливно-энергетических ресурсов и доле ВИЭ в балансе котельно-печного топлива, в том числе на 2016 год – соответственно 10,4% и 8%.

За 2015 год доля местных ТЭР составила 10,6%, за январь-июль 2016 года – 12,8%; доля ВИЭ за январь-июль 2016 года – 9,7%.

В системе ЖКХ области постоянно ведется работа по переводу котельных на использование местных видов топлива. Жидкое топливо не используется коммунальными котельными с 2012 года. Начиная с 2008 года теплоснабжение потребителей в населенных пунктах с числом жителей до 20 тыс. человек осуществляется с использованием в основном местных видов топлива, а в межотопительный период в

таких населенных пунктах исключительно на местных видах топлива осуществляется теплоснабжение жилого сектора, объектов социально-бытового назначения. За период с 2010 по 2015 год в области установлен 71 котел на МВТ суммарной мощностью 140,6 МВт при плане 112 МВт, в том числе в УЖКХ – 67 котлов мощностью 124,4 МВт при плане 100 МВт.

Внедрение котлов на местных видах топлива торфобрикетными предприятиями позволило им полностью исключить использование природного газа. В декабре 2012 года котел мощностью 6 МВт на торфе установлен на ОАО «ТБЗ Лидский», в апреле 2014 года котел аналогичной мощности заработал на ОАО «ТБЗ «Дитва». На 100% использует торф в качестве топлива ОАО «ТБЗ «Ошмянский».

Кроме торфобрикетных заводов и котельных ЖКХ местные виды топлива используют и предприятия деревообработки: ОАО «Мостовдрев», ОАО «Лидская мебельная фабрика», ОАО «Лидастройматериалы», ОАО «Гродножилстрой», ОАО «Управляющая компания холдинга «Слониммебель», СП «Белдрев», ОАО «Теста» и др.

Использование возобновляемых источников энергии

В качестве основных возобновляемых источников энергии в области активно используются ветро-, гидроресурсы и солнечная энергия. За январь-июль 2016 года с использованием этих возобновляемых источников выработано 1076 Гкал тепловой энергии и 69,1 млн киловатт-часов электрической энергии. Доля выработки электрической энергии возобновляемыми ис-

точниками в выработке электроэнергии области составляет порядка 4%.

В настоящее время в области функционирует:

- 12 гидроэлектростанций суммарной мощностью 19,6 МВт, в т.ч. самая мощная в республике ГЭС на реке Неман.

- 22 ветроэнергетические установки суммарной мощностью 20,1 МВт, в т.ч. ветропарк РУП «Гродноэнерго», насчитывающий 6 ВЭУ суммарной мощностью 9 МВт (45% общей мощности ВЭУ).

С 2015 года в области активно строятся солнечные электростанции. По состоянию на 1 августа нынешнего года их насчитывалось 7 суммарной мощностью 6,2 МВт. При этом наиболее крупные из них принадлежат ООО «Лог Ал-Энерго» (2,562 МВт), ОАО «Агрохимсвет» Щучинского района (1,26 МВт), ООО «Озерысвет» (1,25 МВт), ООО ИК «ИнвестЭнергоСтрой» (1,0 МВт).

Другое направление использования солнечной энергии – внедрение гелиоводонагревателей для целей горячего водоснабжения. Первая такая установка появилась в Гродненской области в 2011 году, и за истекший период их количество увеличилось до 35 штук суммарной мощностью 642,2 кВт. Наиболее активно гелиоводонагреватели внедряются на объектах бюджетной сферы, МЧС, ЧПУП «Гродновторчермет», АЗС РУП «Белоруснефть-Гроднообнефтепродукт» и в других организациях.

На сегодняшний день в области функционирует 18 тепловых насосов суммарной мощностью 4,2 МВт, в том числе наиболее

мощные – 3 насоса мощностью по 1,2 МВт – на «Заводе Химволокно» ОАО «Гродно Азот».

Работы по внедрению возобновляемых источников энергии продолжаются. Строительство ветропарков ведется в Ошмянском и Новогрудском районах, сол-

нечных станций – в Сморгонском, Берестовицком, Щучинском и Гродненском районах. В д. Гибуличи Гродненского района строится солнечная электрическая станция мощностью 2,5 МВт. В текущем году в Гродненском районе на полигоне твердых бытовых отходов завершатся работы по монтажу газопоршневой установки, работающей на свалочном газе.

В перспективе в области планируется строительство ветропарков суммарной мощностью более 100 МВт, солнечных станций мощностью порядка 26 МВт, а также ряда гелиоводонагревателей и нескольких мини-ГЭС. ■

Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР

В перспективе в области планируется строительство ветропарков суммарной мощностью более 100 МВт, солнечных станций мощностью порядка 26 МВт.

Семинар «Города и изменение климата: проблемы, стратегии, действия» в рамках инициативы «Соглашение мэров»

9–10 сентября в Могилеве прошел семинар-тренинг для общественных организаций, где обсуждались возможности участия общественности в разработке местных климатических стратегий и планов устойчивого энергетического развития. Белорусский опыт участия общественности в Соглашении мэров представили на мероприятии представители городов Чаусы, Полоцк и Браслав. Международным опытом проведения климатических кампаний в городах поделился представитель инициативы 350.org.

В панельной дискуссии на тему «Города и изменение климата: проблемы, стратегии, действия» приняли участие представители не только общественных организаций, но и городских властей Могилева, в том числе ГП «Могилевское агентство развития», Могилевской городской инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Со стороны Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов участие в семинаре-тренинге приняла заместитель начальника Светлана Заграбанец с сообщением на тему «Приоритетные направления повышения энергоэффективности



и использования возобновляемых источников энергии в Могилевской области». Было отмечено, что управление поддерживает инициативу «Соглашение мэров» как один из путей повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и увеличения доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе городов и районов области, внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий, а также, что немаловажно, привлечения финансирования в условиях сокращающихся с каждым годом бюджетных ассигнований.

«Соглашение мэров» – международная инициатива, поддерживаемая Европейским союзом, региональными и местными властями,

которых объединяют общие добровольные обязательства по повышению энергоэффективности и использованию на своих территориях возобновляемых источников энергии.

К европейской инициативе по энергии и климату «Соглашение мэров» в настоящее время присоединилось 11 городов Беларуси. С 2014 года к инициативе присоединился город Чаусы Могилевской области с проектом «Система автоматизации процесса учета израсходованной энергии и воды: берегите воду», предусматривающим установку инновационной системы автоматизации учета израсходованной энергии и воды на городском водоканале. Кроме того, реализация проекта направлена на решение таких местных проблем, как безопасность энергоснабжения и эффективное использование энергии; в результате ожидается сэкономить более 360 тонн условного топлива. Обязательства, которые берут на себя города, включают широкое участие общественности в вопросах сбережения энергии и сохранения климата. Интерес к соглашению продолжает расти. ■

Могилевское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР

Завершается строительство первого в области энергоэффективного жилого дома

Завершается строительство первого в Могилевской области энергоэффективного жилого дома, расположенного в могилевском микрорайоне Спутник. Торжественная закладка первого камня в фундамент здания состоялась в октябре прошлого года при участии директора Департамента по энергоэффективности, представителей ООН в Республике Беларусь и руководства Могилевской области.

Внешне «дом будущего» кажется вполне обычным – 10 этажей, 4 подъезда, 180 квартир. Но в его проект заложен ряд энергосберегающих технических решений:

- приточно-вытяжная вентиляция с рекуперацией тепла удаляемого воздуха;
- использование тепла серых стоков для подогрева воды, поступающей в систему горячего водоснабжения;
- система отопления с гори-



зонтальной разводкой с индивидуальным (поквартирным) учетом и регулированием потребления тепловой энергии;

- система геотермодетекторов для подогрева воды, поступающей в систему ГВС;
- тепловой аккумулятор горячей воды для обеспечения непрерывного горячего водоснабжения с минимальным колебанием температур;
- автоматизированная система мониторинга инженерного

оборудования и дистанционного считывания показаний потребления ресурсов;

- полноразмерный индивидуальный тепловой пункт системы центрального теплоснабжения в качестве резервного источника отопления и ГВС, сопряженный с системами и оборудованием.

Затраты на закупку необходимого оборудования взяли на себя ПРООН и Глобальный экологический фонд.

Предполагается, что в результате работы всех энергосберегающих систем потребности здания в тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение составят не более 57 кВт·ч/м² в год. ■

Евгений Медведник, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Работники агропромышленного комплекса Гомельщины изучили опыт использования возобновляемых источников энергии

6 сентября 2016 года сотрудники Гомельского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР приняли участие в семинаре «Изучение положительного опыта по использованию возобновляемых источников энергии на базе организаций г. Гомеля», организованном управлением энергетики, топлива, транспорта и коммуникаций Гомельского облисполкома. Для участия в семинаре были приглашены специалисты сельскохозяйственных организаций области, предприятий мясомолочной отрасли, райагросервисов.

Участники семинара посетили филиалы «Гомельский автобусный парк №6» и «Гомельский автобусный парк №1» ОАО «Гомельоблавтотранс», где ознакомились с устройством и принципами работы гелиоводонагревательных установок, используемых для нужд горячего водоснабжения душевых и столовой.

Применение гелиоводонагревателей для целей горячего водоснабжения позволяет за счет использования солнечной энергии экономить около 30 Гкал в год по каждому автобусному парку. Кроме того в организациях установлены котлоагрегаты, работающие на местных видах топлива, что позволяет за счет отключения от системы централизованного теплоснабжения в межотопительный период добиться существенной экономии денежных средств.

В ходе семинара его участники также посетили культурно-спортивный комплекс «Локомотив» ТРУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги», где ознакомились с работой современной гелиоводонагревательной установки, обеспечивающей подачу горячей воды в объеме до 6 куб. м в сутки.

В завершение семинара состоялось посещение учебно-практического центра по энергосбережению УО «Гомельский



государственный областной лицей». Гости ознакомились с достижениями учебного учреждения в области энергосбережения и установленным здесь оборудованием: лицей оснащен солнечной фотоэлектростанцией мощностью 21 кВт, рекуператором тепла в пищевом блоке, автоматизированной системой онлайн-контроля и учета расхода энергоресурсов. Участникам семинара были продемонстрированы интерактивные стенды, материалы и пособия

для обучения учащихся принципам рационального использования энергоресурсов. ■

М.М. Попов, начальник управления энергетики, топлива, транспорта и коммуникаций Гомельского облисполкома
А.П. Дух, начальник производственно-технического отдела Гомельского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Завершается реконструкция котельной ПРУТП «Гатча-Осовское»

К началу отопительного сезона запланирован ввод в эксплуатацию котельной ПРУТП «Гатча-Осовское».

Проект «Реконструкция существующей котельной ПРУТП «Гатча-Осовское» в пос. Ленинский с преобразованием ее в мини-ТЭЦ на местных видах топлива» был разработан на основании Государственной комплексной программы «Модернизация основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года».

В 2010 году реконструкция котельной была включена в Государственную программу строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010–2015 годах с вводом в эксплуатацию в 2012–2013 годах. Однако своевременно не был решен вопрос по отводу земель для добычи торфа, а также первоначальный проект не учитывал требование технического задания о безостановочной работе предприятия на период реконструкции. Поэтому работы по реали-

зации проекта временно были приостановлены.

В настоящее время завершены основные работы по установке котлов ДКВР 6,5/13 КШ, работающих на местных ТЭР с КПД



не менее 76%, проведены их гидравлические испытания. Ведутся работы по электромонтажу и автоматизации технологических процессов, теплоизоляции. Заканчиваются общестроительные работы в здании котельной и прессового отделения брикетного цеха. В текущем году на реализацию проекта затрачено 13,7 млрд рублей, для окончания работ необходимо дополнительно освоить около 8,5 млрд рублей. Финансирование работ по строительству котельной на МВТ осуществляется из инновационного фонда Минэнерго.

Проект предусматривает получение экономического эффекта в размере 2000 т у.т. за счет замещения природного газа фрезерным торфом. Срок окупаемости мероприятия согласно технико-экономическому обоснованию составит около 8 лет. Норма расхода топлива на выработку тепловой энергии по котельной не превысит 200 кг у.т./Гкал. ■

А.Н. Бобрик, начальник Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Новая технология ОАО «Интеграл» окупит себя менее чем за три месяца

Как сообщили в производственно-техническом отделе Минского городского управления по надзору за рациональным использованием ТЭР, энергосберегающее мероприятие «Освоение изделий по bipolarной технологии с введением в эксплуатацию нового оборудования» реализуется в настоящее время ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ». Как показали предварительные расчеты, внедрение новой технологии окупится за 0,2 года.

На данный момент выполнены работы по вводу в эксплуатацию термодиффузионной установки SFVUR-FP и двух установок химической обработки фирмы «CSVG a.s.».

Реализация данного мероприятия позволит увеличить выпуск изделий интегральной электроники, которые формируют на пластинах за счет изготовления изделий по bipolarной технологии, что позволит сократить потребление электрической энергии.



Затраты по данному мероприятию составят 29 640 рублей. Годовой экономический эффект ожидается на уровне 516,3 т.у., или 166 510 рублей. ■

Более 38% респондентов области представили отчет за полугодие в электронном виде

Постановление Национального статистического комитета Республики Беларусь от 02.11.2015 г. №176 предусматривает возможность представления отчета по форме 4-энергосбережение (Госстандарт) в виде электронного документа посредством глобальной компьютерной сети Интернет.

Нововведение существенно облегчает процесс сдачи отчетности. В электронном виде предусмотрены: возможность выбора кода направления энергосбережения с последующим автоматическим проставлением единиц измерения объема внедрения мероприятий; выпадающий список «Календарь» для проставления даты внедрения, а также автоматический подсчет данных по строкам «итого». После проставления респондентом отметки в соответствующем окне, устраняется вероятность совершения ряда ошибок, а обязательная операция контроля введенных данных перед отправкой отчета позволяет увидеть и устранить арифметические несоответствия.

Программное обеспечение «АРМ респондента» электронной отчетности 4-энергосбережение обеспечивает своевременное представление отчета с помощью цифровой подписи организации, что не требует дополнительных затрат на доставку отчета и исключает возможность задержки корреспонденции на почте.

Специалисты Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР Департамента по энергоэффективности в 1 полугодии текущего

года провели большую работу по ознакомлению специалистов организаций, местных органов управления и предприятий с нормативной законодательной базой в сфере энергосбережения, порядком разработки и утверждения программ по энергосбережению юридических лиц, составлением статистической отчетности по форме 4-энергосбережение как в бумажном варианте, так и с помощью программы электронного ввода. Практические обучающие семинары, проводимые в регионах области, посетили более 350 специалистов организаций и горрайисполкомов.

По итогам первого полугодия в Могилевской области 221 респондент, или более 38% охваченных статистикой по энергосбережению, представили отчет в электронном виде. В целом обеспечена стопроцентная сдача отчетности в срок, установленный законодательством.

По данным представленной респондентами статистической отчетности по форме 4-энергосбережение, за январь-июнь нынешнего года в области внедрено 1036 энергосберегающих мероприятий, которые позволили сэкономить 120,1 тыс. т.у.т., что обеспечило выполнение областью целевого показателя на уровне минус 8,7% при задании на квартал минус 3,0%. ■

Кристина Церковная, начальник отдела технического обслуживания и обеспечения Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

На хлебозаводе №5 КУП «Минскхлебпром» запущена мини-ТЭЦ

Как сообщили в производственно-техническом отделе Минского городского управления по надзору за рациональным использованием ТЭР, в июне 2016 года на хлебозаводе №5 КУП «Минскхлебпром» введена в эксплуатацию мини-ТЭЦ на базе трех микротурбин C65ICHP LPNG фирмы Capstone.

Сегодня хлебозавод №5 – одно из лучших производств в составе КУП «Минскхлебпром». Здесь высок уровень механизации и автоматизации производственных процессов, созданы прекрасные условия труда.

Хлебозавод производит до 100 тонн хлебобулочных изделий, до 10 тонн булочных и до 5 тонн кондитерских изделий в сутки. В производстве продукции используется пар, вырабатываемый собственной котельной, и электрическая энергия, поступающая от РУП «Минскэнерго».

Более 35 лет на хлебозаводе эксплуатировалась паровая котельная на базе шести паровых котлов «Энергия-6» паропроизводительностью по 900 кг/ч каждый. Топливом для котельной являлся природный газ. Поскольку котельная морально и физически устарела, перестав соответствовать современным требованиям энергоэффективности и безопасности эксплуатации, было принято решение о разработке проекта и строительстве блочно-модульной котельной с устройством мини-ТЭЦ.

Новая энергоэффективная блочно-модульная котельная хлебозавода №5 на базе четырех современных паровых котлов BOSCH U-ND 2000 (Германия) паропроизводительностью по 2000 кг/ч каждый была введена в эксплуатацию в декабре 2014 года.

А в июне 2016 года начала работу мини-ТЭЦ на базе трех микротурбин C65-ICHP LPNG фирмы Capstone. Каждая из микротурбин имеет тепловую мощность 115 кВт и электрическую мощностью 60 кВт. Мини-ТЭЦ частично покрывает электрические и тепловые нагрузки предприятия. Теплота уходящих от микротурбин дымовых газов используется для подогрева подпиточной воды для котельной и воды на нужды ГВС.

Внедрение двух указанных энергосберегающих мероприятий позволило наиболее эффективно использовать импортруемый природный газ для выработки собственной электрической и тепловой энергии; значительно повысить надежность электроснабжения предприятия, а также повысить энергоэффективность и качество производства. ■

В России создали ветряк, не испускающий инфразвук

Российские ученые разработали и протестировали ветряк инновационной конструкции – с цилиндрами вместо лопастей.

Устройство вырабатывает в два раза больше электроэнергии, чем обычный ветряной генератор, и имеет еще один плюс – оно не испускает инфразвуковые волны, которые, по словам специалистов, представляют опасность для человека.



«Основные преимущества нашего ветряка – управляемость процессом выработки электроэнергии, высокий – 40% – коэффициент эффективности преобразования энергии ветра, возможность экономить на аккумуляторах, на которые обычно приходится до 70% стоимости установки ветрогенератора, и отсутствие вреда окружающей среде от инфразвуковых волн, так как они устройством не генерируются», – объяснил разработчик технологии, старший научный сотрудник Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе Алексей Платонов.

TACC

В Беларуси создадут мощности по производству альтернативного топлива из отходов для цементных заводов

Концепция создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования утверждена постановлением Совета Министров №664 от 22 августа 2016 года. Концепция носит социально-экологический характер и направлена на расширение сфер применения твердых коммунальных отходов и их переработки в RDF-топливо с последующим использованием на цементных заводах для снижения себестоимости производства цемента, а также в коммунальной теплоэнергетике. При этом обеспечивается снижение негативного воздействия на окружающую среду и объемов захоронения отходов.

Данной концепцией предусматривается замещение в технологической цепочке обжига клинкера импортных видов топлива (камен-

ного угля и природного газа) RDF-топливом в объеме до 330 тыс. тонн. Для получения такого количества RDF-топлива необходимо переработать около 1,1 млн тонн твердых коммунальных отходов, или 26% от годового объема их образования в республике (около 4,2 млн тонн). В связи с этим в документе предусмотрены мероприятия по дооснащению действующих и строительству новых производств по переработке отходов, а также мощностей по производству и использованию RDF-топлива.

Предполагается, что в 2020 году, при условии реализации данной концепции в полном объеме, совокупный уровень использования отходов составит около 27%.

В ходе реализации экологических задач предусмотрено достижение сопутствующего экономического эффекта от применения RDF-

топлива в цементной промышленности и коммунальной теплоэнергетике, который выразится в замещении импортных видов топлива, в том числе: каменного угля – на 36,6%, или на 152,3 тыс. тонн в год по сравнению с 2016 годом; природного газа – на 43,9%, или на 28,9 млн куб. м.

С учетом реализации концепции доля RDF-топлива в топливном балансе цементных заводов составит 33,6%, при этом доля каменного угля сократится с 62,6% до 34,2%, природного газа – с 10,2% до 3,9%.

Годовой экономический эффект для цементных заводов от замещения импортного топлива составит более 7 млн евро, которые будут направлены на снижение себестоимости и повышение конкурентоспособности отечественного цемента.

Пресс-служба
Совета Министров

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

Частное предприятие «Альтернативный вариант»

Работаем по всей стране

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

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

«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

- Система индивидуального (поквартирного) учета тепловой энергии на базе распределителей тепла «Экземпер», «Допримо III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Энергосберегающее оборудование «Данфосс», «Заутер», «Петтинарولي»: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник II» с расходом теплоносителя от 0,6 до 2,5 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», «Вортекс».

«Умными» счетчиками электроэнергии оснащены более 2 тысяч жилых домов Минска

В Минске «умные» счетчики электроэнергии установлены более чем в 2 тыс. многоэтажек. К 2024 году ими оснастят все дома белорусов.

Как сообщили в филиале «Энергосбыт» РУП «Минскэнерго», в 2016 году началась реализация Программы модернизации средств учета электрической энергии, разработанной ГПО «Белэнерго». Согласно этой программе, у бытовых абонентов будут устанавливаться электронные приборы учета электроэнергии за счет средств энергоснабжающей организации. Завершить модернизацию планируется к 2024 году.

– В большинстве домов стоят индукционные счетчики электроэнергии. Постепенно их заменяют электронными приборами учета. РУП «Минскэнерго» устанавливает современные счетчики по плану модернизации, в старых домах их монтируют во время проведения капитального ремонта, а в новостройках в соответствии с законодательством это делают застройщики самостоятельно, – отметил заместитель начальника производственно-технического отдела филиала «Энергосбыт» РУП «Минскэнерго» Павел Саковец.

По словам специалиста, электронные счетчики (их еще называют «умными») уже более 10 лет широко применяются как в промышленном, так и в бытовом секторе энергопо-

требления. Такие счетчики имеют цифровой интерфейс и являются «кирпичиками» для построения автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии как в электрических сетях энергосистемы, так и у потребителей.

– Электронный счетчик, установленный у потребителя, осуществляет учет электроэнергии и может передать информацию о потреблении по каналам связи на устройство сбора и передачи данных (УСПД), которое может быть установлено в электрощитовых, подвальных помещениях, трансформаторных или распределительных подстанциях, – объяснил П. Саковец. – Информация от УСПД поступает на серверы филиала «Энергосбыт». Соответствующее программное обеспечение обрабатывает входные данные, упорядочивает информацию и представляет ее в более удобном для пользователя виде.

Таким образом, «умные» счетчики упрощают работу по контролю учета и сверке баланса потребления электроэнергии во всем жилом доме и конкретной квартире.

– У электронных счетчиков класс точности в 2 и более раза выше, чем у индукционных.



Они более четко контролируют потребление электроэнергии за расчетный период, – подчеркнул собеседник.

Для владельцев квартир преимущество использования таких счетчиков заключается в том, что они могут рассчитываться за электроэнергию по тарифам, дифференцированным либо по временным периодам, либо в зависимости от объемов потребления. Так, при использовании тарифа, дифференцированного по временным периодам, плата складывается из двух частей: потребление электроэнергии в будни с 17:00 до 22:00 оплачивается по высокому тарифу, в остальное время, включая выходные и праздничные дни, – по более низкому.

– В будущем планируется объединить автоматическое снятие показаний с биллинговой системой, доработать ее необходимым функционалом и выставлять счета абонентам на основе данных, полученных от «умных» счетчиков, а не тех, которые предоставляют потребители, – отметил Павел Саковец. – Им останется только сверять правильность показаний. Это станет возможным уже в конце 2017 – начале 2018 года.

«Минск-Новости»



ЭнергоОптимa

Частное производственное унитарное предприятие

⚡ Энергетика

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

Собственная аккредитованная испытательная лаборатория

Самая современная приборная база

🌿 Экология

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

212011, г. Могилев,
пер. Березовский, д.5,
офис №4

8 (0222) 70-60-86
+375 44 566-00-01

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

Работаем по всей стране!

Офисы в Могилеве, Минске, Бресте.

Качественные решения в сферах энергетики, экологии и экономики.

НАЧНИТЕ СНИЖАТЬ СЕБЕСТОИМОСТЬ МЯСНЫХ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПРЯМО СЕЙЧАС

Энергоэффективные решения SPIRAX SARCO: деньги из пара

Вопрос сбережения энергоресурсов в настоящее время является как никогда актуальным. В связи с этим необходимо рассматривать максимальное использование вторичных энергоресурсов (ВЭР). На многих предприятиях активно рассматривают различные варианты модернизации энергетической системы, но часто не учитывают, казалось бы, очевидные пути экономии. К примеру, с выпаром из деаэраторов, конденсатных баков и варочных котлов выбрасываются средне- и низкотемпературные тепловые потоки, и конденсат, использованный в технологическом цикле, сбрасывается в систему канализации, что часто связано с его возможным загрязнением. Ниже рассмотрим предлагаемые нами решения для полезной утилизации тепла, контроля качества конденсата и его возврата в паровой цикл.

Для примера возьмем одно из типичных молочных предприятий нашей страны. Часовой расход пара на производстве составляет примерно 7,5 т/ч. На данный момент возврат конденсата с производства не осуществляется, происходит его полный сброс в канализацию, при этом нередки случаи сброса пролетного пара из-за неработающих конденсатоотводчиков. Имея собственную котельную, данное предприятие полностью снабжает себя тепловой энергией, но теплота уходящего из деаэратора пара также не утилизируется. Стоит отметить, что на молочных заводах конденсат периодически может быть с примесями и его возврат в паровой цикл требует дополнительного контроля качества, который во времена проектирования и строительства большинства предприятий был еще недоступен. Анализируя вышеуказанную ситуацию, мы предложили комплексную схему по контролю и возврату конденсата, а также по утилизации тепла выпара из деаэратора.

Возврат конденсата на молочном заводе

Основной задачей при возврате конденсата на молочном заводе должен быть недопуск попадания молочных примесей в котел. Для этого требуется в первую очередь организовать грамотный контроль качества конденсата. Принципиальная схема установки контроля качества конденсата выглядит следующим образом:

1. установка датчика мутности для определения загрязненного продуктами молока конденсата;
2. установка датчика электропроводности для определения качества конденсата, в том числе не связанного с попаданием молочных остатков;
3. по сигналам датчиков (как минимум одного из вышеуказанных) в случае превышения уровня загрязнения заданного значения или изменения мутности, слив загрязненного конденсата в канализацию;
4. сигнал обслуживающему персоналу о факте загрязнения конденсата.

Классическая схема контроля качества конденсата представляет собой непрерывное измерение проводимости конденсата. Способность растворов электролитов проводить электрический ток называется электрической проводимостью. Она зависит от природы электролита и растворителя, концентрации, температуры и некоторых других факторов. Конденсат представляет собой бесцветную жидкость, плохо проводящую электрический ток. Между электрической проводимостью конденсата и общим количеством растворенных в воде веществ (TDS) имеется определенная зависимость, поэтому, измеряя проводимость конденсата, можно судить о степени его загрязнения. При этом надо помнить, что на электрическую проводимость наибольшее влияние оказывают кислотность и щелочность, которые необходимо учитывать при измерениях. Также на электрическую проводимость влияет температура, поэтому, если температура конденсата может меняться в широком диапазоне, необходимо обязательно обеспечить её компенсацию путем измерения температуры и внесения соответствующих корректировок в расчет значения TDS.

Применительно к конденсату технологий переработки молока, в первую очередь, необходимо отслеживать мутность, т.к. молочные примеси могут еще не изменить проводимость конденсата, однако уже существенным образом увеличить перманганатную окисляемость. Таким образом, применяя комплексный подход, мы существенным образом можем предотвратить попадание загрязненного конденсата в систему. Принцип измерения мутности базируется на комбинированном методе поглощения рассеянного инфракрасного света, что позволяет одинаково точно и непрерывно определять как

Таблица 1. Расчет экономии при возврате конденсата в паровой цикл

Параметр	Размерность	Значение
Количество возвращаемого конденсата	кг/с	1,7
Энтальпия конденсата (при 85°C)	кДж/кг	355,95
Энтальпия исходной воды (при 15°C)	кДж/кг	63,01
Количество требуемого тепла, требуемого для нагрева исходной воды до 85°C	кДж/с	498
Теплотворная способность газа	МДж/м³	34
КПД котла (согласно режимной карты)	%	92,2
Требуемое количество природного газа	м³/с	0,0159
Требуемое количество природного газа в час	м³/ч	57,2
Количество часов работы котла в год	ч/год	8 100
Годовая экономия природного газа	тыс. м³/год	463,32
Стоимость природного газа для предприятия	\$/тыс.м³	267
Экономия средств в год	\$	123 706

ничтожно малые значения мутности согласно DIN EN 27027, так и высокие содержания взвешенных веществ.

Принцип работы системы контроля конденсата весьма прост и надежен. В предполагаемом к возврату потоке конденсата установлены датчики измерения проводимости и мутности, которые обеспечивают постоянное измерение параметров и сравнение их с уставкой. При превышении текущих значений уставок контроллер подает сигнал на исполнительный орган клапана для отвода потока загрязнённого конденсата в дренаж. При восстановлении допустимых значений клапан автоматически переводится в положение для поступления потока конденсата в конденсатный бак.

На данном заводе нет прямого впрыска конденсата в пар, однако, учитывая возможность его загрязнения, предположим, что процент возврата чистого конденсата составит порядка 80%. Соответственно это составит примерно 6 000 кг/ч. Если принять, что предлагаемая нами система будет перекачивать конденсат при температуре около 80°C, то возврат этого количества конденсата уменьшит потребление воды из внешних сетей, которую нужно нагреть до той же температуры 80°C от температуры питательной воды после химводоочистки – 10-15°C.

$$C_{\text{конд.}} \cdot h_{\text{конд.}} - C_{\text{подп. воды}} \cdot h_{\text{подп. воды}} - Q_{\text{нагр.}} = 0,$$

где $C_{\text{конд.}}$ – количество возвращаемого конденсата, кг/с;

$h_{\text{конд.}}$ – энтальпия возвращаемого конденсата, кДж/кг;

$C_{\text{подп. воды}}$ – расход подпиточной воды, кг/с (принимается для расчета равным $C_{\text{конд.}}$);

$h_{\text{подп. воды}}$ – энтальпия подпиточной воды, кДж/кг;

$Q_{\text{нагр.}}$ – количество тепла, требуемого на нагрев воды до температуры возвращаемого конденсата, кДж (температуру возвращаемого конденсата принимаем равной 85°C).

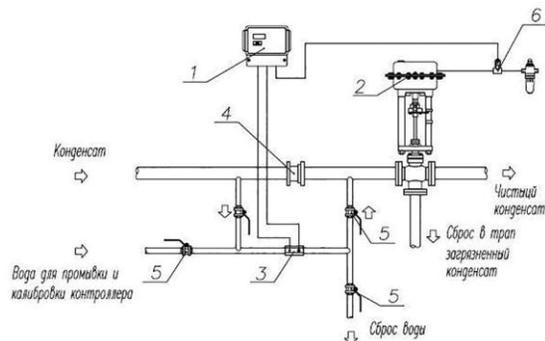


Рисунок 1. Принципиальная система контроля качества конденсата

- 1 – контроллер;
- 2 – трехпортовый отводящий клапан с пневмоприводом;
- 3 – камера с датчиками проводимости, мутности и температуры;
- 4 – обратный клапан;
- 5 – шаровые краны;
- 6 – электромагнитный клапан.

Для того, чтобы оценить количество сэкономленных энергоресурсов (природного газа), воспользуемся следующей формулой:

$$Q = C_{п.г.} \cdot Q_p^H \cdot \eta_{кнд. котла}$$

где $C_{п.г.}$ – количество требуемого природного газа, кг/с;

Q_p^H – теплотворная способность природного газа, МДж/м³;

$\eta_{кнд. котла}$ – КПД котлоагрегата (согласно режимной карте).

Для удобства расчеты сведены в **Таблицу 1**.

В результате возврата конденсата обратно в паровую систему будет сэкономлено более 463 тыс. м³ природного газа. При его стоимости для предприятия в 267\$ за 1 м³ это составит более 123 тыс. \$ экономии в год.

Для реализации данного мероприятия потребуется следующее оборудование:

1. система сбора и возврата конденсата с производства. Компания Filter предлагает возвращать конденсат с помощью компактной станции перекачки конденсата MFP14 (Spirax Sarco), установленной в помещении цеха. Данное решение позволит собирать и перекачивать весь образующийся конденсат с максимальной температурой и без использования электричества, т.к. привод насоса осуществляется паром (станция изображена на **Рисунке 2**).

2. Система контроля качества конденсата (датчик мутности, датчик электропроводности, контроллер, 2–3-портовый отводящий клапан с пневмоприводом, обратный клапан, шаровые краны, электромагнитный клапан).

Утилизация пара из деаэраторов молочного завода

Вопросом утилизации пара из деаэраторов не раз задавались многие предприятия, однако, к сожалению, до сих пор до реализации такие проекты доходят крайне редко. Тем более крайне важно использовать охладители пара, т.к. это ведет к существенной экономии энергоносителей. В связи этим мы предлагаем обратить особое внимание на утилизацию пара, выбрасываемого из деаэраторов. Расход пара в обычных условиях принимается в количестве 0,4% от расхода деаэрированной воды, что в данном примере составит 0,08 кг/с. С помощью охладителя пара будет подогреваться подпиточная вода по пути в деаэратор,



Рисунки 2. Станция перекачки конденсата MFP14-PPU-U с одним насосом

при этом в него же через дренаж будет возвращаться сконденсировавшийся пар. Принципиальная схема работы охладителя пара представлена на **Рисунке 3**.

Также охладитель пара позволяет повысить эффективность работы оборудования и снизить выбросы CO₂. Он полностью выполнен из нержавеющей стали марки 316. В конструкции нет прокладок, за исключением мест соединения с трубопроводами, а также нет окрашенных деталей. В качестве теплообменных трубок используются накатанные трубки, способствующие турбулизации потока и обеспечивающие высокий коэффициент теплопередачи даже при низких скоростях потока.

С точки зрения экономии топлива данное мероприятие также ведет к снижению потребления природного газа на предприятии. Пар, поступающий из деаэратора с давлением $p \approx 1,18 \cdot 10^6$ н/м² конденсируется в охладителе при температуре $t_k = 104^\circ\text{C}$, при этом выделяемая тепловая энергия идет на нагрев охлаждающей воды (она же подпиточная вода).

$$G_{вып}(h''_{вып} - h_{вып})\eta - Q = 0$$

где $G_{вып}$ – количество пара из деаэратора, кг/с;
 $h''_{вып}$ – энтальпия пара на входе в охладитель, кДж/кг;

$h_{вып}$ – энтальпия пара на выходе из охладителя, кДж/кг;

η – КПД охладителя (принимается на уровне 95%).

Q – количество тепла, идущего на нагрев подпиточной воды, кДж.

Аналогично предыдущим расчетам определяется годовая экономия природного газа и количество сэкономленных средств. Результаты расчетов сведены в **Таблицу 2**.

В случае установки охладителя пара будет сэкономлено более 157 тыс. м³ природного газа в год, что в финансовом выражении составит более 41 тыс. \$ экономии в год. Срок окупаемости мероприятия составит не более полугода.

Выводы

Проанализировав результаты обследования предприятия, компания Filter может смело рекомендовать внедрение следующего оборудования: станция сбора и возврата конденсата, контроль качества конденсата, установка охладителя пара из деаэратора. При сохранении существующих цен на энергоресурсы срок окупаемости всего комплекта оборудования для модернизации работы пароконденсатной системы составит менее 1 года. Это говорит об эффективности и целесообразности предлагаемых мероприятий. Кроме того, при первоначальной проработке проекта будет оценена работа существующей пароконденсатной системы и с целью недопущения пропуска в конденсатную линию пролетного пара, по необходимости, будут подобраны и предложены к установке новые конденсатоотводчики Spirax Sarco. Также стоит отметить, что компания Filter осуществляет постоянную техническую поддержку наших заказчиков в режиме online и осуществляет шеф-монтаж всего вышеперечисленного оборудования. Внедряя наши технические решения и оборудование, Вы можете быть уверены, что у Вас на предприятии будут снижены расходы на энергетические ресурсы и, соответственно, сократится количество вредных выбросов в окружающую среду (на которые также платится налог), что приведет к огромной финансовой экономии, снижению себестоимости продукции и повышению конкурентоспособности Вашего предприятия. ■

Рисунки 3. Принципиальная схема работы охладителя пара

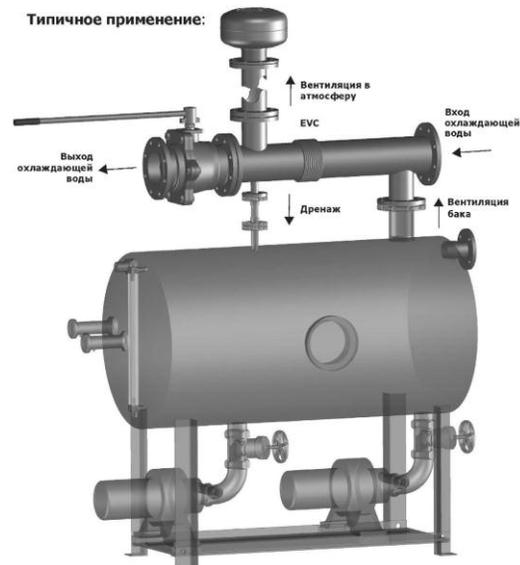


Таблица 2. Расчет экономии при установке охладителя пара на деаэратор

Параметр	Размерность	Значение
Количество пара	кг/с	0,08
Энтальпия пара на входе в ОВ	кДж/кг	2682,7
Энтальпия пара на выходе из ОВ	кДж/кг	437,2
Количество тепла, выделяемое для нагрева подпиточной воды	кДж/с	170,66
Теплотворная способность газа	МДж/м ³	34
КПД котла (согласно режимной карты)	%	92,2
Требуемое количество природного газа	м ³ /с	0,0054
Требуемое количество природного газа в час	м ³ /ч	19,4
Количество часов работы котла в год	ч/год	8 100
Годовая экономия природного газа	тыс. м ³ /год	157,14
Стоимость природного газа для предприятия	\$/тыс. м ³	267
Экономия средств в год	\$	41 956

По всем вопросам и за дополнительной информацией обращайтесь:

FILTER



Первый и единственный официальный представитель производителя

spirax/sarco

(Англия) на территории Республики Беларусь

СЗАО «Филтер»,
Минский р-н, пересечение Логойского тракта
и МКАД

Административное здание АКБАБЕЛ, оф. 502

Тел: +375 17 237 93 63

Факс: +375 17 237 93 64

Моб.: +375 29 677 17 62

www.filter.by

e-mail: filter@filter.by

СЕМИНАР «ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ НА ДРЕВЕСНУЮ БИОМАССУ НА ОСНОВЕ ЕЕ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ»



14 сентября 2016 года в конференц-зале гостиницы Crowne Plaza Minsk состоялся семинар «Ценообразование на древесную биомассу на основе ее теплотворной способности». В качестве организаторов семинара выступили учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», Всемирный банк, Департамент по энергоэффективности Госстандарта, РУП «Белинвестэнергосбережение».

В семинаре приняли участие руководители и специалисты министерства лесного хозяйства, министерства жилищно-коммунального хозяйства, министерства энергетики, министерства экономики, Департамента по энергоэффективности, Всемирного банка, облисполкомов, а также представители частного бизнеса, предприятий – производителей и потребителей древесного топлива и др.

Открыл семинар и выступил с приветственным словом ведущий

специалист Всемирного банка по энергетике Пекка Салминен. Он отметил, что в 2015 году Белорусский государственный технологический университет победил в конкурсе на выполнение исследовательской работы «Ценообразование на древесную биомассу на основе ее теплотворной способности», которая и была проведена в рамках совместного проекта Республики Беларусь и Всемирного банка «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения». БГТУ был выбран в качестве исполнителя данного задания ввиду наличия высококвалифицированных ученых и специалистов, имеющих значительный опыт в области производства и использования древесного топлива.

Ректор БГТУ Игорь Войтов рассказал о достижениях вуза, основных направлениях его научных исследований, выполненных проектах и научно-исследовательском потенциале.

О достигнутых страной результатах в области использования местных видов топлива доложил заместитель директора Департамента по энергоэффективности Госстандарта Владимир Комашко.

С основными докладами по результатам исследований на семинаре выступили руководитель выполнения задания, ведущий кафедрой экономики и управления на предприятиях Андрей Ледницкий, эксперт задания, доцент кафедры лесных машин и технологии лесозаготовок Павел Протас и др.

На семинаре были обсуждены вопросы действующего белорусского законодательства и практики купли-продажи древесного топлива, используемого для производства тепловой и электрической энергии, а также законодательства и передовой практики ведущих европейских стран и рекомендуемые меры по переходу на торговлю древесной биомассой

на основании ее теплотворной способности в Беларуси. Также были представлены разработанные рекомендации по внедрению системы расчетов между поставщиками и потребителями древесного топлива на основе его влажности, теплотворной способности и других качественных характеристик.

Участниками семинара было отмечено, что результаты исследований могут быть успешно применены государственными органами и субъектами хозяйствования, которые работают над выполнением задач по обеспечению в республике потребностей в энергии за счет использования местных видов топлива. Исследование также вносит свой вклад в решение различных теоретических и прикладных задач, касающихся дальнейшего совершенствования экономического механизма хозяйствования в области заготовки, производства, реализации и потребления древесного топлива. ■

Д.В. Козлов,
начальник отдела энергетики и научно-технического
развития Министерства жилищно-коммунального
хозяйства Республики Беларусь



ОСНОВНЫЕ СЛОЖНОСТИ УЧЕТА ПРИОБРЕТАЕМОГО ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА И ПЕРСПЕКТИВА РАСЧЕТОВ ЗА НЕГО НА ОСНОВАНИИ ВЛАЖНОСТИ И ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ

Семинар «Ценообразование на древесную биомассу на основе ее теплотворной способности»

Минск, 14 сентября 2016 года

В настоящее время 79% котельных ЖКХ работает на местных видах топлива, в том числе 2389 котельных используют только МВТ, а также на 507 комбинированных котельных кроме МВТ частично используется природный газ для покрытия пиковых нагрузок в условиях низких температур наружного воздуха.

На долю организаций ЖКХ приходится 29% от общего по стране потребления местных

видов топлива, в то время как потребление природного газа не превышает 5%.

Древесное топливо является основным видом местного топлива, используемого котельными ЖКХ, и занимает в структуре МВТ 95%.

Обеспечение энергоисточников организаций жилищно-коммунального хозяйства древесным топливом осуществляется в соответствии с Положением о порядке обес-

печения древесным топливом (сырьем) действующих и создаваемых энергоисточников, работающих на древесном топливе, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 января 2008 г. №42. В соответствии с указанным положением облисполкомами ежегодно утверждается распределение объемов поставок и выборки древесного топлива (сырья) по поставщикам и потребителям регионов. Кроме того, для

решения вопроса обеспечения энергоисточников организаций жилищно-коммунального хозяйства древесным топливом ежегодно постановлением коллегии министерства устанавливаются конкретные задания по созданию в организациях запасов древесного топлива к началу отопительного периода с еженедельным контролем хода его выполнения.

Порядка 80% необходимого объема древесного топлива (сырья) организациям жилищно-коммунального хозяйства поставляют лесохозяйственные организации, имеющие специализированную технику и оборудование для его производства. Собственная заготовка обеспечивается в основном в сельской местности силами персонала котельных, не работающих в межотопительный период.

При приемке организациями жилищно-коммунального хозяйства древесного топлива от поставщиков возникают сложности, связанные с приемкой объемов древесного топлива, дальнейшими условиями его хранения, а также осуществлением входного контроля качества топлива.

Поставляемое древесное топливо имеет в большинстве случаев влажность от 40% до 60%, что существенно сказывается на весе партии древесного топлива и окончательной его стоимости, т.к. организации ЖКХ расчет с поставщиками ведут за поставляемое древесное топливо в зависимости от его массы или объема.

Соответственно основной ценообразующей характеристикой древесного топлива является его влажность.

Данный вопрос имеет немаловажное значение в рамках применения планово-расчетных цен, т.к. фактические затраты выше планово-расчетных цен, а издержки существенно сказываются на финансовой деятельности предприятий ЖКХ. В структуре себестоимости тепловой энергии основной из статей затрат является топливо. Себестоимость 1 Гкал тепловой энергии за 1 полугодие 2016 г. в среднем по предприятиям ЖКХ составляет: на древесной щепе – 84,24 руб. (в т.ч. топливо – 37,3%), на дровах – 121,6 руб. (в т.ч. топливо – 22,8%).

Лесохозяйственные организации, поставляющие организациям жилищно-коммунального хозяйства древесное топливо, не могут обеспечить качество древесного топлива, соответствующее ТУ ВУ 100725266.010-2010 «Древесина для топливных нужд» (влажность не более 40%, зольность не более 1,5% и низшую теплоту сгорания не менее 10 200 кДж/кг), а также ТУ ВУ 100145188.003-2009 «Щепа топливная», так как заготовить в таком количестве дровяную древесину со щепой и складировать ее для сушки до нормативной влажности в течение 1,5-2 лет не представляется возможным ввиду отсутствия финансовых средств. Соответственно поставляемое топ-

ливо имеет влажность 40–60%, и при использовании такого древесного топлива наблюдается снижение эффективности получения тепловой энергии, так как часть тепла уходит на испарение воды. Топливо с высоким содержанием влаги имеет меньшую низшую теплоту сгорания, меньшую полноту сгорания газообразной фазы, увеличенный уровень выбросов при сгорании, что существенно влияет на коэффициент полезного действия котлоагрегатов, а также сокращает срок службы котельного оборудования.

Существуют трудности по определению низшей теплоты сгорания древесного топлива.

Перевод натурального топлива в условное осуществляется организациями жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с Указаниями по заполнению в формах государственной статистической отчетности по статистике топливно-энергетического комплекса показателя о расходе топлива в условных единицах измерения, утвержденными постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь от 29 июля 2009 г. № 105 (далее – Указания).

Согласно Указаниям коэффициент для перевода натурального топлива в условное для каждого вида топлива определяется как отношение низшей теплоты сгорания топлива к теплоте сгорания 1 кг условного топлива. Низшая теплота сгорания топлива, как правило, должна определяться в лабораториях.

При невозможности лабораторного определения низшей теплоты сгорания топлива можно воспользоваться данными сертификатов поставщиков либо определить ее расчетным путем с учетом фактической влажности и зольности. Сертификаты у поставщиков древесного топлива, как правило, отсутствуют.

Расчет низшей теплоты сгорания древесного топлива организациями жилищно-коммунального хозяйства производится согласно пункту 5.10 ТУ ВУ 100725266.010-2010 «Древесина для топливных нужд» на основании фактической влажности древесного топлива, определенной лабораторным методом.

Вместе с тем, оснащение такого количества теплоисточников аккредитованными лабораториями на предприятиях ЖКХ для обеспечения входного контроля качества древесного топлива по основным параметрам (низшая теплота рабочего топлива, влажность, зольность) не представляется возможным как с технической, так и с экономической точки зрения. Кроме того, лесохозяйственные

организации также не имеют возможности проведения лабораторных исследований каждой партии поставляемого древесного топлива по данным параметрам.

Учитывая, что определение влажности и калорийности топлива прямым способом для организаций ЖКХ значительно затруднено в связи с большим количеством объектов использования древесного топлива, отсутствием достаточного количества аккредитованных лабораторий и значительными затратами времени и средств, министерство жилищно-коммунального хозяйства поручило ПРУП «Белкоммунпроект» выступить заказчиком по разработке и введению в республике единой методики метрологического контроля качества древесного топлива экспресс-методом.

Указанная методика, по мнению министерства, должна содержать методы определения влажности партий древесного топлива и таблицы зависимости низшей теплоты сгорания рабочей массы древесного топлива (кДж/кг) от влажности, пройти согласование со всеми заинтересованными органами управления, метрологическую экспертизу и быть обязательной как для поставщиков, так и для потребителей древесного топлива.

Введение данной методики позволит осуществить переход к реализации в Республике Беларусь древесного топлива на основании его теплотворной способности (например: удельная цена за ГДж или МВт·ч поставленного древесного топлива), что будет соответствовать существующим принципам реализации других видов топлива (природный газ, топочный мазут и т.д.)

Кроме того, введение методики, учитывающей взаимосвязь между получаемой энергией, влажностью и иными техническими параметрами топлива, будет способствовать более пристальному вниманию к качеству древесного топлива, совершенствованию методов заготовки и перевозки древесины и, соответственно, более эффективному использованию ресурсов.

Белорусским государственным технологическим университетом на основании договора с ПРУП «Белкоммунпроект» для организаций ЖКХ выполнена работа «Исследование влияния влажности древесины на теплоту сгорания и разработка методики определения влажности партий древесного топлива экспресс-методом с определением удельной теплоты сгорания в зависимости от влажности».

В настоящее время методика проходит ряд согласований с заинтересованными сторонами. ■

Себестоимость 1 Гкал тепловой энергии за 1 полугодие 2016 г. в среднем по предприятиям ЖКХ составляет: на древесной щепе – 84,24 руб. (в т.ч. топливо – 37,3%), на дровах – 121,6 руб. (в т.ч. топливо – 22,8%).



П.А. Протас,
доцент кафедры лесных машин
и технологии лесозаготовок БГТУ, к.т.н., эксперт задания

АНАЛИЗ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА И СТАНДАРТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И КУПЛИ-ПРОДАЖИ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА В БЕЛАРУСИ И СТРАНАХ ЕВРОПЫ

Семинар «Ценообразование на древесную биомассу на основе ее теплотворной способности»

Минск, 14 сентября 2016 года

Анализ белорусского законодательства, стандартов и прочих руководящих документов, применяемых в сфере производства, хранения и купли-продажи древесного топлива

Производство, хранение, реализация и потребление древесного топлива в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с законодательством страны. Данные вопросы регламентируются рядом правовых актов, локальных актов, стандартов и технических условий, основными из которых являются:

– Закон Республики Беларусь от 27.12.2010 №204-З «О возобновляемых источниках энергии»;

– Лесной кодекс Республики Беларусь от 24 декабря 2015 г. № 332-З;

– Положение о приемке товаров по количеству и качеству, утвержденное постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.09.2008 г. № 1290;

– СТП 09110.09.116-06 «Инструкция по учету древесного топлива на тепловых электрических станциях и в котельных»;

– Закон Республики Беларусь от 10 мая 1999 г. № 255-З «О ценообразовании».

– Закон Республики Беларусь от 5 января 2004 г. № 262-З «О техническом нормировании и стандартизации» и ряд других.

Каждый из этих документов регулирует определенные отношения. На основе этих законов и нормативных актов разрабатываются локальные, отраслевые, другие документы, которые, не должны противоречить друг другу.

– Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» регулирует отношения, связанные с использованием возобновляемых источников энергии для производства электрической энергии, ее дальнейшим потреблением и иным использованием, а также с производством установок по использованию возобновляемых источников энергии;

– Лесной кодекс Республики Беларусь устанавливает правовые основы использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов и направлен на рациональное (устойчивое) использование лесных ресурсов, сохранение и усиление средообразующих, защитных, санитарно-гигиенических, рекреационных и иных функций лесов;

– Положением о приемке товаров по количеству и качеству определяются общий порядок и правила приемки товаров по количеству и качеству, а также регулируются отношения между продавцом и покупателем при приемке товаров, поставляемых по договорам купли-продажи, заключаемым юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями Республики Беларусь;

– СТП 09110.09.116-06 «Инструкция по учету древесного топлива на тепловых электрических станциях и в котельных» устанавливает требования к организации, порядку и методам проведения работ по учету древесного топлива на тепловых электрических станциях ГПО электроэнергетики «Белэнерго». Районные котельные могут производить учет древесного топлива по местным инструкциям, разработанным на основе данного стандарта;

– в соответствии с Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» разрабатываются технические нормативные правовые акты.

Нормативно-правовые акты и другие документы для практического применения субъектами хозяйствования удобно рассмотреть, разделив их на группы:

– документы, регламентирующие права и обязанности поставщика и покупателя древесной биомассы;

– документы, связанные с ценообразованием на древесную биомассу, используемую для производства энергии.

– документы, связанные с процедурой учета древесного топлива и практикой его производства и использования;

– документы, регламентирующие требования к качеству поставляемого топлива.

Необходимо учитывать тесную взаимосвязь данных групп документов. Понятие эффективности документа включает в себя такие основные характеристики: документ должен базироваться на современных основах; все выплаты должны быть научно обоснованными; любой нормативный документ должен быть увязан с уже существующими. К сожалению, в практике мы встречаемся с тем, что документы порой противоречат друг другу, а порой и затрудняют работу и контроль за ее выполнением. Любой нормативный документ должен быть практически применим, эффективен в практическом использовании.

Документы, регламентирующие права и обязанности поставщика и покупателя древесной биомассы

Вопросы купли-продажи товаров и взаимодействия между поставщиком и потребителем регламентируются рядом международных документов.

Среди актов, содержащих нормы, направленные на регулирование отношений поставки, можно выделить:

– Конвенцию ООН о договорах международной купли-продажи товаров (Вена, 11 апреля 1980 г.);

– Правовое руководство ЮНСИТРАЛ «По международным встречным торговым сделкам» (подготовлено на двадцать пятой сессии Комиссии ООН по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ), 4–22 мая 1992 г.);

– Соглашение об общих условиях поставок товаров между организациями государств – участников Содружества Независимых Государств (Киев, 20 марта 1992 г.);

– Международные правила толкования торговых терминов «Инкотермс» Международной торговой палаты 1990 г. № 460.

Все эти документы ратифицированы Республикой Беларусь. На сегодняшний день базовыми документами в Республике Беларусь, регулирующими отношения между поставщиком и покупателем различных отраслей промышленности, являются:

- 3 параграфа главы 30 Гражданского кодекса Республики Беларусь;
- постановление Совета Министров Республики Беларусь от 8 июля 1996 г. № 444 «Об утверждении Положения о поставках товаров в Республике Беларусь»;
- постановление Совета Министров Республики Беларусь от 3 сентября 2008 г. № 1290 «Об утверждении Положения о приемке товаров по количеству и качеству»;
- постановление Пленума Высшего Хозяйственного Суда Республики Беларусь от 5 декабря 2012 г. № 12 «О некоторых вопросах рассмотрения дел, возникающих из договоров поставки товаров».

Согласно этим документам, отношения между поставщиком и покупателем регулируются с помощью договора поставки.

Документы, связанные с ценообразованием на древесную биомассу, используемую для производства энергии

В Республике Беларусь существует два основополагающих нормативных документа по ценообразованию, которые используются во всех отраслях промышленности:

- Закон Республики Беларусь от 10 мая 1999 г. № 255-З «О ценообразовании»;
- постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 22 июля 2011 г. № 111 «Об утверждении инструкции о порядке установления и применения регулируемых цен (тарифов)».

Согласно закону «О ценообразовании» на большинство товаров, в том числе на биотопливо, производителем товара самостоятельно или на договорной основе с потребителем устанавливаются свободные цены (тарифы). Исключением являются товары, перечень которых приводится в постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 17.01.2014 № 35 «Об утверждении перечней товаров (работ, услуг), цены (тарифы) на которые регулируются государственным...». Согласно данному перечню, государственным органами устанавливаются цены только на топливные дрова для реализации населению. Но мы сегодня говорим о промышленном использовании дров, при котором должно применяться свободное ценообразование.

Согласно положению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 06.07.1999 «Положение по рациональному использованию древесных отходов» цена на отходы

лесоопиления и деревообработки устанавливается в договоре по соглашению сторон.

Согласно постановлению Министерства экономики Республики Беларусь от 22 июля 2011 г. № 111 **отпускные цены (тарифы) на товары (работы, услуги) определяются производителем на основе плановых затрат (себестоимости) на производство и реализацию товаров (работ, услуг), налогов и иных обязательных платежей, установленных законодательством, прибыли, с учетом конъюнктуры рынка.** При этом остатки ранее произведенных товаров производители могут реализовывать по ценам, установленным на момент их продажи (в редакции постановления Минэкономики от 15.03.2012 №17).

Отпускные цены (тарифы), устанавливаемые производителями, должны быть подтверждены экономическими расчетами (плановой калькуляцией с расшифровкой статей затрат: материальных, трудовых, накладных и прочих).

В постановлении Министерства экономики Республики Беларусь от 7 августа 2015 г. № 45 «О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии на территории Республики Беларусь индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, не входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», и отпускаемую энергоснабжающим организациям данного объединения» установлено, что в данном случае тарифы на электрическую энергию устанавливаются на уровне тарифов на электрическую энергию для промышленных и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью до 750 кВт·А, с применением коэффициентов при использовании энергии древесного топлива и иных видов биомассы.

Свободное установление цен очень важно, т.к. позволяет производителям древесной биомассы находиться в состоянии конкуренции, которая будет способствовать улучшению не только качества продукции, но и доверительных отношений между производителем и потребителем. В Европе основу этих отношений как раз и составляет доверие сторон, т.к. никто не хочет потерять рынок. Но в то же время, для перевода стоимости древесной биомассы с единицы объема на удельную теплотворную способность необходима **расчетная методика,**

единая для всех производителей и потребителей. И уже в данном случае все составляющие данной методики должны быть рекомендованы соответствующими стандартами.

По инструкции № 111 к товарам, цены (тарифы) на которых регулируются государственными органами, относятся:

- коммунальные услуги, предоставляемые населению (газоснабжение, электроснабжение и теплоснабжение);
- тепловая энергия (за исключением тепловой энергии, тарифы на которую регулируются Советом Министров Республики Беларусь и министерством экономики). Т.е. конечным итогом будет регулируемый тариф. В данном случае может возникнуть вопрос осуществления перехода от свободно установленной цены производителем древесного топлива (например, лесхозом) к регулируемому тарифу.

Документы, связанные с процедурой учета древесного топлива и практикой его производства и использования

Основными документами, определяющими процедуру приемки и учета древесного топлива, являются:

- Положение о приемке товаров по количеству и качеству, утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1290 от 3 сентября 2008 г.;
 - СТП 09110.09.116-06 «Инструкция по учету древесного топлива на тепловых электрических станциях и в котельных».
- Кроме того, данные вопросы рассматриваются также в стандартах и технических условиях на продукцию:

- ТУ РБ 100145188.003-2009. «Щепа топливная. Технические условия»;
- СТБ 1510-2012 «Дрова. Технические условия»;
- СТБ 1867-2009 «Отходы древесные для изготовления топлива. Общие технические условия»;
- ТУ ВУ 100725266.011-2010 «Опилки древесные для топливных нужд. Технические условия» и др.

Положение о приемке товаров по количеству и качеству

Проведя анализ данного документа, мы отметили достаточно качественную его проработку; он может быть использован при переходе к расчетам на основе теплотворной способности практически без замечаний. В общих чертах этот документ касается ▶

Свободное установление цен очень важно, т.к. позволяет производителям древесной биомассы находиться в состоянии конкуренции, которая будет способствовать улучшению не только качества продукции, но и доверительных отношений между производителем и потребителем.

и вопросов реализации древесного топлива, в частности, отбора образцов (проб) с целью учета влажности и т.д.

Приемка товаров по количеству и качеству проводится покупателем в соответствии с условиями договора самостоятельно либо с участием представителей продавца, торгово-промышленной палаты и других установленных положением органов.

Приемка товаров проводится с использованием средств измерений, находящихся в исправном состоянии и прошедших в установленном законодательством порядке поверку.

Приемка товара по массе брутто производится на складе покупателя – при доставке товара продавцом либо перевозчиком, на складе продавца – при вывозе товара покупателем или по его поручению третьим лицом. Масса нетто товара может быть определена путем вычитания массы тары.

Приемка товаров по качеству осуществляется в случае, когда договором установлены требования к качеству. При этом предусмотрен отбор образцов (проб). Результаты анализа качества отобранных образцов могут распространяться в отношении качества всей принимаемой партии товаров, из которой они были отобраны. Об отборе образцов (проб) составляется акт, подписываемый всеми участвовавшими в этом лицами.

СТП 09110.09.116-06 «Инструкция по учету древесного топлива на тепловых электрических станциях и в котельных»

Данный документ во многом повторяет регламент советских времен для различных видов углей. Он применим только на крупных энергетических объектах, например, в котельных, где есть свои лаборатории и т.д. Применение данной инструкции требует наличия персонала очень высокой квалификации, т.к. она слишком громоздка и трудна в восприятии и использовании. Несколько десятков приложений регламентируют вопросы методики расчетов, проведения испытаний, документации и т.п. В ходе опроса мы выяснили, что на ряде предприятий об этой инструкции даже не слышали, но, например, на Вилейской мини-ТЭЦ ею пользуются.

Одними из основных положений инструкции являются пункты, включающие вопросы приемки древесного топлива по качеству, по количеству, порядок ведения претензионной работы, типовые формы документации, затрагивающие вопросы ценообразования, в том числе и на основе теплотворной способности.

При приемке топлива по качеству основной целью работ является контроль со-

ответствия поступающего топлива требованиям стандартов и технических условий, предусмотренных в договорах с поставщиком. Основными показателями качества топлива, по которым рекомендуется его оценивать, являются **влажность, зольность, теплота сгорания, предельные размеры щепы и др.** При этом в инструкции указываются соответствующие ТНПА, которыми определяются фактические показатели качества поступающего топлива.

Документы, регламентирующие требования к качеству поставляемого топлива

Требования к качественным характеристикам древесного топлива отражены в соответствующих стандартах и технических условиях на продукцию:

- ТУ РБ 100145188.003-2009. «Щепа топливная. Технические условия»;
- СТБ 1510-2012 «Дрова. Технические условия»;
- СТБ 1867-2009 «Отходы древесные для изготовления топлива. Общие технические условия»;
- ТУ ВУ 100725266.011-2010 «Опилки древесные для топливных нужд. Технические условия»;
- СТБ 2027-2010 «Гранулы древесные топливные. Общие технические условия»;
- СТБ 2055-2010 «Брикеты древесные топливные. Общие технические условия» и др.

ТУ РБ 100145188.003-2009 «Щепа топливная. Технические условия» устанавливает требования к качеству топливной щепы, которое определяется следующими показателями: размеры и фракционный состав; влажность; зольность; содержание серы; низшая теплота сгорания; радиоактивность.

Наименование показателя	Норма
1. Массовая доля общей влаги, %, не более	40
2. Зольность (с учетом минеральных примесей), %, не более	3,0
3. Содержание серы, %, не более	0,1
4. Низшая теплота сгорания, кДж/кг, не менее	10 200
5. Размеры: длина, мм толщина, мм, не более	5–50 30

Данные технические условия допускают, что юридические лица, ведущие лесное хозяйство, а также деятельность по заготовке и переработке древесины, могут поставлять по договоренности с потребителем сырье **влажностью до 60%**. Но не всегда получается, что эти рыночные условия эффективно работают.

СТБ 1510-2012 «Дрова. Технические условия» устанавливает требования к качеству дров в зависимости от следующих показателей:

- древесная порода (3 группы в зависимости от теплотворной способности);
 - влажность (сухие – 25% и менее, влажные – более 25%);
 - размеры (толщина от 3 см, длины 0,25 м, 0,33, 0,5, 0,75, 1,0 м и кратные им, но не более 4 м);
 - пороки;
 - радиоактивность.
- Но на практике критерий влажности учитывается редко.

СТБ 1867-2009 «Отходы древесные для изготовления топлива. Общие технические условия» устанавливает требования к древесным отходам, которые образуются в процессе лесозаготовок, лесопиления и деревообработки, предназначенным для изготовления топлива.

Требования к качеству древесных отходов определяют следующие показатели:

- способ образования (отходы лесозаготовок; отходы лесопиления и деревообработки);
- размеры;
- радиоактивность.

Древесные отходы заготавливаются из древесины хвойных и лиственных пород и должны быть рассортированы по видам. При этом **влажность древесных отходов не нормируется**, а содержание инородных включений не допускается.

Отходы лесопиления зачастую имеют приемлемую влажность, но по отходам лесосечным возникают вопросы.

Анализ европейского законодательства, международных стандартов, прочих руководящих документов, применяемых в сфере производства, хранения и купли-продажи древесного топлива

Мы проанализировали законодательство Австрии, Дании, Германии, Финляндии, Швеции, Швейцарии и других стран в упомянутой сфере. Нормативная база Европы прошла определенную эволюцию. Вначале были разработаны национальные стандарты. В 2000–2010 годах были разработаны общеевропейские стандарты. В качестве основных документов ЕС в области возобновляемой энергетики были приняты следующие:

– Регламент комиссии (ЕС) № 617/2010 от 24 июня 2010 года, касающийся повестки Комиссии инвестиционных проектов в энергетической инфраструктуре в рамках Европейского союза.

– Регламент (ЕС) № 663/2009 Европейского парламента и Совета 13 июля 2009 года заложил основы программы, призванной помочь восстановлению экономики путем предоставления сообществом финансовой помощи на проекты в области энергетики.

– Директива 2009/28 /ЕС Европейского парламента и Совета от 23 апреля 2009 года о содействии использованию энергии из возобновляемых источников.

В конце 90-х годов прошлого века Европейский союз поручил Европейскому комитету по стандартизации (ЕКС) разработать стандарты для твердого биотоплива. Впоследствии ЕКС создал «Технический комитет 335 – Твердое биотопливо» (ТК/335), который охватывал древесную биомассу. ТК/335 затем создал перечень взаимосвязанных технических стандартов (ТС), которые определяют:

- терминологию, спецификацию;
- контроль качества топлива;
- отбор проб и проведение испытаний, необходимых для определения свойств топлива.

Динамика развития в области применяемых стандартов в европейских странах

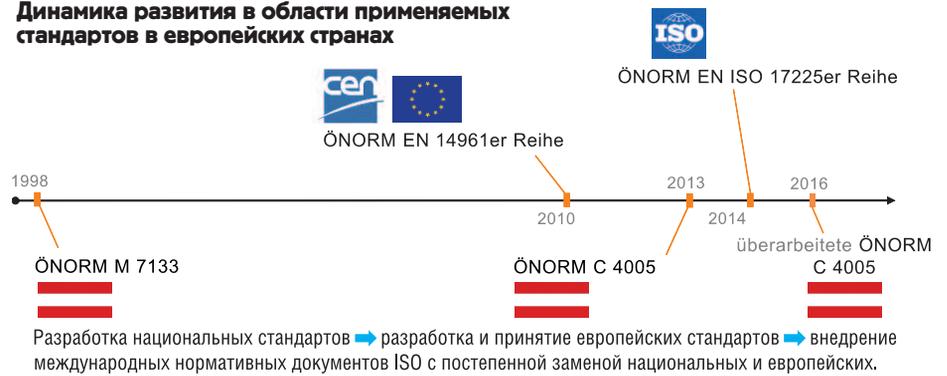
Переход на стандарты ЕС не означает отмену национальных стандартов в этой области. Например, уже после принятия в 2014 году европейского стандарта в 2016 году был утвержден австрийский стандарт ÖNORM C 4005, который дополнил определенные моменты.

Если в Беларуси нормативные документы носят обязательный характер, то в Европе они – добровольно инициированные, а на практике регулирует рынок. Иными словами, власти не заставляют их придерживаться, но не соответствовать стандартам значит не иметь возможности выйти на рынок.

Перечень разработанных европейских стандартов (EN)

- EN 14588: 2010 Твердое биотопливо – терминология, определения и описания;
- EN 14961-1: 2010 Твердое биотопливо – технические характеристики и классы топлива – Часть 1: Общие требования;
- EN 14961-2: 2011 Твердое биотопливо – технические характеристики и классы топлива – Часть 2: Древесные гранулы для непромышленного использования;
- EN 14961-3: 2011 Твердое биотопливо – технические характеристики и классы топлива – Часть 3: Древесные брикеты для непромышленного использования;
- EN 14961-4: 2011 Твердое биотопливо – технические характеристики и классы топлива – Часть 4: Щепка для непромышленного использования;
- EN 14961-5: 2011 Твердое биотопливо – технические характеристики и классы топлива – Часть 5: Дрова для непромышленного использования;
- EN 14961-6: 2012 Твердое биотопливо – технические характеристики и классы топлива – Часть 6: недревесные гранулы для непромышленного использования.

Динамика развития в области применяемых стандартов в европейских странах



Преимущества принятия европейских стандартов для участников рынка

Позволяют убедиться, что топливо подходит для применяемого оборудования.	Различные котлы предназначены для использования различных видов топлива. Не подходящее по свойствам топливо для данного котла может снизить его эффективность, увеличить выбросы или привести к поломке.
Позволяют регулировать вопросы купли-продажи топлива.	Различные виды топлива из биомассы могут отличаться по содержанию энергии (или другим важным параметрам). Точная характеристика представленного топлива позволяет поставщикам, предлагающим топливо повышенного качества, получать дополнительную прибыль, а потребителям – понимать разницу в цене. Знание свойств топлива позволяет следить за производительностью системы и исследовать любое падение ее производительности.
Позволяют проводить анализ любых проблем с системой.	Если оборудование работает не эффективно или ломается, конкретные стандарты позволяют заменить применяемое топливо. Четкие стандарты запрещают производителю неисправного оборудования или субъекту, его эксплуатирующему, несправедливо обвинять поставщика топлива.
Позволяют дать гарантию.	Гарантируют потребителю, что приобретаемое топливо соответствует его оборудованию. Гарантируют поставщику топлива, что его топливо подходит для предполагаемого применения и в дальнейшем не будет никаких необоснованных обвинений.

Принятие международных стандартов ИСО

Далее европейские стандарты для твердого биотоплива были пересмотрены и обновлены до Евро Норм (ENs), которые постепенно вытесняли все другие национальные стандарты в странах ЕС (например, NORM и DIN). Они также использовались в качестве основы для новых стандартов ИСО.

До 2014 года в европейских странах существовал ряд различных методов испытаний для подтверждения качества твердого биотоплива, а также различные методы классификации продукции. Применялись европейские и американские стандарты на биотопливо, в частности, на древесные гранулы, брикеты и щепу, а также незначительная часть национальных стандартов. Кроме того, применялись несколько видов испытаний древесного топлива.

Для международных поставщиков это означало повторные испытания или невозможность сравнения результатов испытаний для подтверждения качества топлива. С целью решения данной проблемы на международном уровне Международная органи-

зация по стандартизации (ISO) разработала серию международных стандартов, регламентирующих требования к твердому топливу и его классификацию, методы отбора проб и испытания, единые показатели качества и результаты испытаний (серия ISO 17225).

ISO 17225-1: 2014 Твердое биотопливо – технические характеристики и классы топлива.
7 частей (1. Общие требования 2. Древесные гранулы 3. Древесные брикеты 4. Дифференцированная щепка 5. Дрова 6. Недревесные гранулы 7. Недревесные брикеты)

ISO 17828: 2015 Твердое биотопливо – определение объемной плотности

ISO 18122: 2015 Твердое биотопливо – определение содержания золы

ISO 18134-1: 2015 Твердое биотопливо – определение содержания влаги высушиванием – Часть 1: Общая влага – Стандартный метод

ISO 18134-2: 2015 Твердое биотопливо – определение содержания влаги высушиванием – Часть 2: Общая влага – Ускоренный метод

ISO / DIS 14780 Твердое биотопливо – подготовка проб

ISO / DIS 17225-8 Твердое биотопливо – характеристики топлива и классы – Часть 8: Дифференцированное термически обработанное и уплотненное топливо из биомассы

ISO / DIS 18125 Твердое биотопливо – определение теплопроводной способности

ISO / DIS 18135 Твердое биотопливо – отбор проб

В настоящее время во всех европейских странах применяются международные стандарты в области твердого биотоплива, при этом могут применяться и национальные. Однако они не могут противоречить международным стандартам и разработаны как дополнение с учетом местных условий.

Примеры стандартов и инструкций в европейских странах

Австрия

В Австрии принят международный стандарт ÖNORM EN ISO 17225-1: 2014, который устанавливает требования к биогенному твердому топливу. Он содержит спецификации и позволяет классифицировать топливо.

Также существует национальный стандарт ÖNORM C 4005: 2016, который регулирует энергетическое использование древесной щепы в энергетических установках с номинальной тепловой мощностью более 500 кВт.

Кроме того, в 2016 году была разработана инструкция FHP-Richtlinie (2016) / Richtlinie zur Übernahme von Energieholz nach Gewicht und nach Energieinhalt – Инструкция по приемке топливной древесины по весу и теплотворной способности.

Древесное сырье, используемое для производства топливной щепы в Австрии, дифференцируется на 4 группы C1–C4. В соответствии с этим определяется и класс качества щепы. Применяется декларация качества продукта. При этом поставщик несет ответственность за соответствие качества заявленному в декларации.

Существуют отличия в требованиях к древесному топливу бытового (неиндустриального) применения и промышленного применения.

Стандартами ÖNORM EN ISO 17225-1: 2014 и ÖNORM C 4005: 2016, а также инструкцией FHP-Richtlinie (2016) к древесной топливной щепе предъявляются основные требования: размеры фракций, влажность, зольность, насыпная плотность, энергетическая ценность (низшая теплота сгорания), при необходимости содержание азота, хлора, серы.

Например влажность топлива подразделяется на категории M 10, M 15, M 20, M 25, M30, M 35, M 40, M 45, M 50, M 55 и M 55+. Здесь цифра указывает на значение влажности, выраженное в %.

Для определения зольности стандарты подразделяют древесное топливо на категории A0.5, A 0.7, A 1.0, A 1.5, A 2.0, A 3.0, A 5.0, A 7.0 A 10.0 и A 10.0+.

Приемка топлива ведется:

- по объему (складочные, насыпные кубометры);
- по весу в тоннах (воздушно сухая или абсолютно сухая);

– по теплотворной способности, МВт·ч. В соответствии с инструкцией FHP-Richtlinie (2016) приемка древесного топлива осуществляется в следующей последовательности:



Методы, обозначенные в инструкции, – это учет и приемка по весу, по объему (в насыпных и в плотных метрах кубических), а также за абсолютно сухую древесину.

Группы качества по сырью в соответствии с ÖNORM C 4005: 2016:



Если предыдущая инструкция эффективно применялась, то данная инструкция, по отзывам австрийских сторон, абсолютно невыполнима. В итоге все решает и диктует рынок.

Финляндия

Применяется «Закон об измерении древесины (414/2013)», Положения Финского научно-исследовательского института леса об общих коэффициентах пересчета, связанных с измерением древесины (1/2013 и 2/2013), Руководство по обеспечению качества древесного топлива (Puupolttoaineiden laatuohje) VTT-M-07608-13 и др.

Хотелось бы отметить, что классификация видов топливной щепы по происхождению и основным показателям качества и процедура выполнения комплекса работ по определению важнейших характеристик для щепы промышленного потребления регулируются национальным руководящим документом Puupolttoaineiden laatuohje VTT-M-07608-13 Bioenergia ry Kaisaniemenkatu 4 A 00100 Helsinki Energiatollisuus ry Fredrikinkatu 51-53 B 00101 Helsinki Metsäteollisuus ry Snellmaninkatu 13 00171 Helsinki. (Руководство по обеспечению качества древесного топлива, опубликовано в 2013 г. с дополнениями 2015 г.).

Данное руководство способствует четкому взаимопониманию между производителем и потребителем в вопросах классификации и определения качества, способствует развитию торговли и совершенствованию оборудования, разрешению спорных вопросов, оказывает помощь в осуществлении разрешительных процедур, ведении отчетности.

Принятая в руководстве VTT-M-07608-13 классификация топлива базируется на принципах происхождения сырья, которые первоначально сгруппированы в три категории:

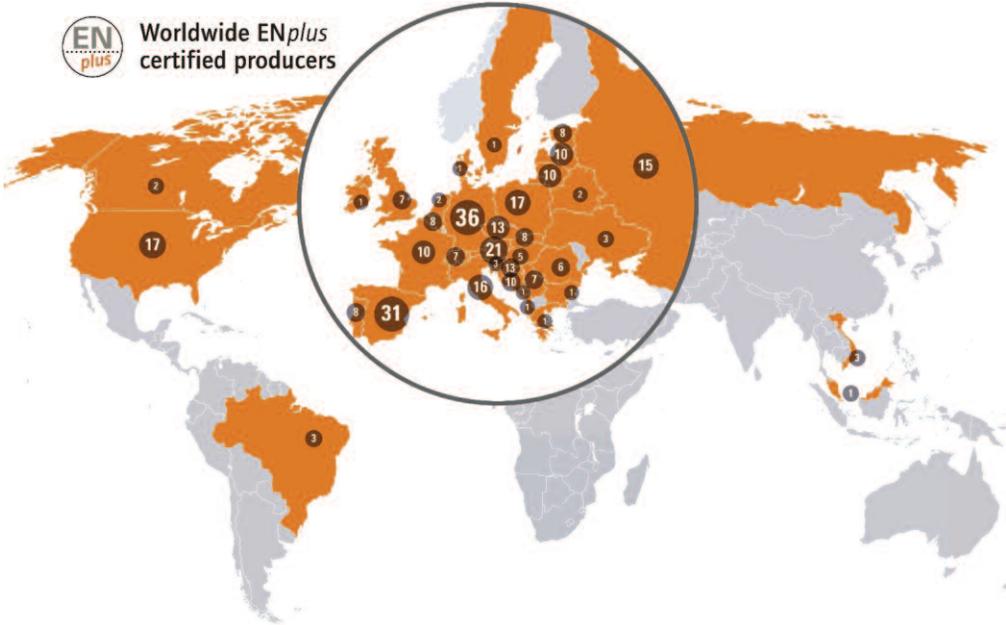
- топливо из растущего древесного сырья (из низкокачественных деревьев, отходов лесозаготовок после отбора деловой древесины, древесины специальных топливных плантаций);
- топливо из отходов переработки деловой древесины (из отходов лесопильно-деревобрабатывающих производств);
- древесное топливо, выработанное из вышедших из употребления древесных изделий (устаревшая древесина или спиланные изделия из древесины).

Мы считаем, что стандарты Австрии и Финляндии могут быть использованы при разработке нового нормативного документа для Беларуси.

Сертификация пеллет



Worldwide ENplus certified producers



Source: EPC Survey
Copyright © 2015 European Biomass Association (AEBIOM)

Производители, сертифицированные по ENplus в мире

В Республике Беларусь по стандарту ENplus сертифицированы буквально несколько предприятий: полгода назад их было три, еще два предприятия были заявлены на соответствие этому стандарту.

Положительные стороны сертификации пеллет по ENplus:

- значительное улучшение качества пеллет для бытового потребления;
- однородное качество пеллет на всем рынке;
- увеличение реализации пеллет;
- сертифицированные производители отмечают снижение себестоимости вследствие улучшенного управления производством и сырьем.

Общие выводы

1. В Республике Беларусь разработана нормативная база, позволяющая организовывать производство и использование древесного топлива. Различий в законодательстве при закупке древесины у централизованных источников, находящихся в ведении Минлесхоза, у децентрализованных источников, находящихся в ведении министерства жилищно-коммунального хозяйства, а также у прочих децентрализованных источников, в том числе частных, не имеется.

2. Для внедрения системы купли-продажи древесного топлива с учетом его влажности и теплотворной способности (постановление Совета Министров Республики Беларусь 25.04.2016 № 336, План мероприятий по реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3, пункт 87) в 2016—2017 годах необходимо провести доработку ряда существующих нормативных документов.

3. Разработанные и действующие ТНПА по учету древесного топлива на основании его теплотворной способности в большей степени подходят для использования на мини-ТЭЦ и крупных котельных. В связи с этим целесообразна разработка практически применимой инструкции для различных потребителей, в том числе с предложением различных наиболее эффективных способов учета древесного топлива.

4. Учитывая необходимость выхода на международные рынки, целесообразно проводить работу по подготовке национальных стандартов на основе международных с последующим их внедрением в стране. ■

Энергосмесь

Жидкое биотопливо наносит больший вред экологии, чем бензин?

Новое исследование Мичиганского университета утверждает, что, вопреки распространенному мнению, жидкое биотопливо – этанол или биодизель – увеличивает объем диоксида углерода в атмосфере. Увеличение использования этого вида топлива может способствовать глобальному потеплению, говорится в статье, опубликованной в журнале Climatic Change.

«Это первое исследование, в ходе которого было проведено тщательное наблюдение за ростом биотоплива на полях, – говорит профессор Джон Децикко. – Если взглянуть на

то, что происходит на земле, можно обнаружить, что углерод удаляется из атмосферы в недостаточной степени, чтобы сбалансировать то, что выделяется из выхлопных труб».

Использование биотоплива для замены бензина становится все более популярной темой благодаря новым законам, таким как стандарт возобновляемого топлива, принятый в США, который поощряет его применение в транспортных средствах. Потребление жидкого биотоплива – в основном этанола и биодизельного, произведенного из зерновых культур – возросло в США

с 16 млрд литров в 2005 до 55 млрд литров в 2013 году.

Обоснование использования биотоплива основывается на предположении, что оно является экологически нейтральным, потому что выделяемый при его сжигании углекислый газ поглощается во время роста растений (зерна или соевых бобов), из которых это биотопливо производят, пишет Phys.org.

Проанализировав реальные данные, Децикко и его коллеги пришли к выводу, что «когда речь идет об эмиссии, приводящей к глобальному потеплению, оказывается, что био-



топливо хуже бензина. Так что обоснования законов, пропагандирующих биотопливо ради заботы о климате, не находят научного подтверждения», – говорит он.

milknews.ru

РАСШИРЕНИЕ МАСШТАБА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СЕКТОРЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Оценка инвестиционных потребностей, препятствий на пути реализации, альтернативных вариантов финансирования и схем реализации проектов

Всемирный банк

Февраль 2016 года.

Глобальная практика по энергетике и добывающим отраслям промышленности
Регион Европы и Центральной Азии

Печатается с сокращениями. Продолжение. Начало в №9, 2016

3.5. Дорожная карта для расширения масштабов тепловой модернизации жилых зданий

Каждый из двух возможных способов финансирования и реализации, рассмотренных в Разделе 3.4, мог бы обеспечить реальную основу для расширения тепловой модернизации в Беларуси при помощи кредитного финансирования с учетом существующих административных механизмов. Оба способа помогли бы повысить прозрачность государственной поддержки, подотчетность ключевых заинтересованных сторон и потенциал поставщиков услуг. Это ускорило бы переход к системе тепловой модернизации жилых зданий, в первую очередь, за счет частных инвестиций посредством коммерческого кредитования.

Для такого перехода требуются некоторые ключевые рыночные условия, к наиболее важным среди которых, особенно на начальном этапе, относятся тарифы на теплоэнергию, обеспечивающие возмещение затрат, возможность для домохозяйств регулировать потребление тепла и начисление платы по факту потребления на квартирном уровне. Еще одной приоритетной задачей является обеспечение возможности коллективного привлечения заемных средств собственниками жилья для финансирования тепловой модернизации многоквартирных зданий. Необходимы пилотные проекты для апробации и создания эффективной системы финансирования и реализации, в том числе приемлемого механизма субсидирования, надлежащих схем закупок и договорных отношений для масштабной программы модернизации, а также обеспечения качества и исполнения обязательств. Краткая информация о ключевых проблемах, которые необходимо решить, приведена в Таблице 3.4. Ключевые мероприятия, которые необходимо будет осуществить в ближайшие пять лет, наглядно показаны на дорожной карте (Рисунок 3.16).

Работа по расширению масштабов комплексной тепловой модернизации жилых зданий, по-

Таблица 3.4. Способы преодоления основных препятствий на пути тепловой модернизации жилых зданий

Категория препятствия	Решения
Стимулирование	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение тарифов, как уже запланировано правительством. • Установка ТР, позволяющих домохозяйствам регулировать потребление тепловой энергии. • Установка распределителей тепловой энергии, позволяющих начислять плату по факту потребления на квартирном уровне. • Внедрение системы начисления платы по факту квартирного потребления наряду с установкой ТР и распределителей тепловой энергии. • Совершенствование современных автоматизированных систем регулирования расхода теплоэнергии на уровне здания (возможные варианты включают в себя индивидуальные тепловые пункты в зданиях, которые также улучшают эффективность и качество горячего водоснабжения). • Проведение широкой информационной кампании, разъясняющей суть системы начисления платы по факту потребления тепловой энергии и выгоды от повышения энергоэффективности.
Финансирование	<ul style="list-style-type: none"> • Государственное содействие в привлечении финансирования с предоставлением долгосрочных кредитов под низкий процент*. • Капитальные субсидии, направленные на стимулирование домохозяйств и ТСЖ инвестировать средства в комплексную тепловую модернизацию. • Создание условий, открывающих для коммерческих банков выход на рынок услуг тепловой модернизации.
Реализация	<ul style="list-style-type: none"> • Правительство может продемонстрировать потенциал роста рынка в сфере повышения энергоэффективности посредством поддержки пилотных проектов и публикации данных об экономии энергии. • Государственная поддержка может продемонстрировать жизнеспособные модели реализации. • Подготовка типовых документов и руководств (типовые формы документов для проведения аудитов и тендеров, заявления на получение кредита, энергетические калькуляторы, регистрация ТСЖ) в целях упрощения реализации. • Содействие в развитии ТСЖ и повышение их потенциала.

* Многие ЭСМ имеют длительные периоды окупаемости – свыше 10 лет. Коммерческое кредитование, как правило, предлагается только в виде кредитов с гораздо более короткими периодами погашения. Механизмы увеличения сроков кредитования могут быть так же важны, как и субсидии, направленные на уменьшение капитальных затрат.

строенных до 1996 года, начинается с реализации запланированной правительством тарифной реформы, которая направлена на обеспечение полного возмещения затрат в 2020 году. Необходимо предпринять скоординированные шаги по внедрению системы начисления платы по факту потребления теплоэнергии на уровне отдельных квартир наряду с повышением тарифов до уровня окупаемости затрат, внедрением программ социальной поддержки, а также проведением широких информационных кампаний.

Инвестиции в установку ТР и распределителей тепловой энергии должны осуществляться в рамках национальной программы. Несмотря на то, что экономическая эффективность таких инвестиций была доказана в различных странах, где тарифы на тепло обеспечивают возмещение затрат, необходимо провести углубленную оценку в поддержку разработки четкой стратегии и методологии. Национальная программа может начаться с пилотного этапа и распространиться на всю страну в течение трех лет.

Инвестиции в строительство индивидуальных тепловых пунктов также могут быть целесообразной мерой для некоторых зданий (например, зданий с радиаторами отопления, встроенными в стены). Эти инвестиционные мероприятия позволят потребителям увидеть, каким образом конкретные потребительские привычки влияют на счета за отопление, и скорректировать свое поведение соответствующим образом.

Средства, расходуемые на предоставление энергетических субсидий бытовым потребителям, можно было бы использовать для финансирования инвестиций в мероприятия по по-

вышению энергоэффективности и более эффективных мер социальной поддержки, чтобы помочь домохозяйствам справиться с повышением тарифов (Вставка 3.4). Повышение тарифов легче осуществить после внедрения системы начисления платы по факту потребления теплоэнергии на уровне отдельных квартир, поскольку потребители могут уменьшить объемы потребления, исходя из своей способности и готовности платить за тепло по более высокой тарифной ставке.

Международный опыт показывает, что быстрая реализация тарифной реформы в соче-

тании с широким внедрением системы начисления платы по факту потребления тепловой энергии и инвестиций в установку ТР и распределителей тепловой энергии возможна и может обеспечить очевидные доказательства преимуществ такой реформы (Вставка 3.5). Для этого потребуются провести широкие информационные кампании для потребителей как на национальном уровне, так и на уровне предприятий, оказывающих услуги централизованного теплоснабжения, чтобы разъяснить собственникам жилья преимущества начисления платы по факту потребления, повышения энергоэф-

Рис. 3.16. Дорожная карта для расширения масштабов тепловой модернизации жилых зданий



Источник: Авторы.

Вставка 3.4

Комплексная стратегия повышения фискальной устойчивости наряду с обеспечением финансовой доступности

Необходима комплексная стратегия для обеспечения финансовой доступности энергии для уязвимых групп населения параллельно с повышением тарифов до уровня окупаемости затрат. Она включает в себя введение или пересмотр мер и программ поддержки потребителей с низким уровнем доходов, одновременно обеспечивая меры для стимулирования всех домохозяйств к более эффективному потреблению энергии. По оценкам Всемирного банка, страны региона Европы и Центральной Азии могут сэкономить от 0,5 до 1 процента ВВП за счет внедрения комплексной стратегии.

Распространенные меры по смягчению повышения тарифов для домохозяйств с низким уровнем доходов в регионе Европы и Центральной Азии включают льготные тарифы на жизненно важные услуги и программы трансфертов, которые могут в целом порядке предоставляться на оплату энергопотребления или носить нецелевой характер. Со времени начала глобального экономического кризиса в 2008 году ряд стран провели важные реформы систем социальной защиты, направленные на повышение их эффективности, включая укрепление адресности этих программ и отказ от некоторых категориальных льгот. Например, в Румынии недавно были внесены изменения в критерии, определяющие право получения субсидий на оплату услуг централизованного

теплоснабжения, чтобы повысить эффективность программы субсидирования в части смягчения последствий отмены централизованных субсидий для предприятий централизованного теплоснабжения. Были приняты усилия для создания более прозрачных и подотчетных систем, которые сократили бюрократические требования, затрудняющие обращение за предоставлением льгот для семей с низким уровнем доходов. Эти усилия должны способствовать созданию единого реестра бенефициаров и объединить множество мелких программ, которые являются частью общей системы социальной помощи.

Правительство Республики Беларусь могло бы расширить программу государственной адресной социальной помощи (ГАСП) и повторно ввести программу безличных жилищных субсидий. В рамках расширения программы ГАСП Правительство Республики Беларусь могло бы рассмотреть возможность продления сроков выплат с шести месяцев до одного года, повысить пороговый уровень доходов, определяющий право на получение социальной помощи, и увеличить объемы государственных средств, выделяемых на эту программу. Если Правительство Республики Беларусь вновь введет программу субсидий на оплату жилищно-коммунальных услуг, она может предусматривать усовершенствованную проверку уровня доходов

для определения права на получение субсидии и дифференцированные выплаты пособий в зависимости от уровня доходов. Например, пороговый показатель расходов домашних хозяйств, в случае превышения которого они имеют право на получение субсидии, должен быть выше для домохозяйств с более высокими доходами и ниже для менее обеспеченных домохозяйств. В исследовании «Реформирование тарифов на теплоснабжение и смягчение социальных последствий. Рекомендации по обеспечению устойчивого функционирования сектора централизованного теплоснабжения в Республике Беларусь» приводится оценка финансовых издержек, связанных с расширением ГАСП, повторным введением программы жилищных субсидий и повышением их адресности.

Второй основополагающий элемент комплексной стратегии включает в себя усилия по сокращению расхода энергии в жилищном секторе, в том числе: (i) разработку стратегий повышения энергоэффективности и реализацию программ по повышению энергоэффективности; (ii) распространение информации в помощь потребителям; (iii) подготовку комплексного плана по устранению всех препятствий; (iv) предоставление грантов и кредитных средств; (v) разработку и актуализацию строительных стандартов; (vi) оказание помощи собственникам и арен-

даторам жилья в реализации мер по повышению энергоэффективности зданий. Кроме того, в то время как изменения в законодательные и нормативные акты можно внести в короткие сроки, изменения в поведении происходят медленно. Такие конкретные меры, как введение систем интеллектуального учета и программ сертификации, могут принести пользу, так как они позволяют домохозяйствам принимать обоснованные решения.

В заключение, в связи с тем, что для внедрения эффективных мер, помогающих домохозяйствам адаптироваться и справиться с более высокими тарифами на энергоносители, требуется время, страны должны провести оценку временных или переходных мер, необходимых для предотвращения резких изменений, с которыми домохозяйствам было бы трудно справиться.

Источник: Катерина Руджеро Ладерчи, Энн Оливье, Крис Тримбл. «Выбор сбалансированного решения: снижение энергетических субсидий и защита доступности энергетических услуг» (Вашингтон, округ Колумбия: Всемирный банк); Всемирный банк, «Реформирование тарифов на теплоснабжение и смягчение социальных последствий. Рекомендации по обеспечению устойчивого функционирования сектора централизованного теплоснабжения в Республике Беларусь», 2014.

фективности и тарифной реформы. Чтобы помочь домохозяйствам справиться с повышением тарифов, реформа должна подкрепляться расширением программы государственной адресной социальной помощи и, возможно, повторным введением и совершенствованием программы безналичных жилищных субсидий.

После внедрения системы начисления платы по факту потребления и повышения тарифов до уровня окупаемости затрат у потребителей будет больше финансовых стимулов для проведения тепловой модернизации. Модернизация также окажет существенное влияние на повышение уровня комфорта и снижение уровня увлажнения стен зимой. Может сохраняться необходимость льготного кредитования и субсидирования, которые могут осуществляться посредством любого из рассмотренных выше альтернативных вариантов. Льготное кредитование, в частности, будет играть важную роль в стимулировании инвестиций, сроки окупаемости которых превышают стандартные сроки предоставления коммерческих кредитов. Тем не менее, потребность в льготном кредитовании с течением времени может уменьшиться, (i) так как на рынок также начнут выходить коммерческие кредиторы; (ii) в связи с повышением тарифов и сокращением сроков окупаемости; (iii) по мере того, как рост доходов будет стимулировать спрос со стороны домохозяйств и приведет к повышению финансовой доступности инвестиций в улучшение жилищных условий и теплового комфорта.

4. Финансирование и реализация мер по повышению энергоэффективности в общественных зданиях

Фонд общественных зданий, как и жилищный фонд, состоит преимущественно из зданий, построенных до 1996 года, и имеет низкие теплотехнические характеристики. Недавно построенные общественные здания имеют существенно лучшие показатели энергоэффективности по сравнению с построенными до 1996 года.

4.1. Характеристики фонда общественных зданий

Свыше 90 процентов общественных зданий в Беларуси, в том числе 95 процентов зданий детских садов и общеобразовательных школ, почти 100 процентов поликлиник и 98 процентов административных зданий были построены до 1996 года (Рисунок 4.1). Тепловая модернизация этих зданий может обеспечить существенную экономию энергии.

Работа по повышению энергоэффективности в фонде общественных зданий началась давно (например, в 2003 году было принято постановление Совета Министров Республики Беларусь № 1820 «О дополнительных мерах по экономному и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов», в соответствии с которым все общественные здания должны быть оснащены приборами группового учета расхода воды и тепловой энергии и си-

стемами регулирования тепловой энергии), в том числе в тесном сотрудничестве с МФУ. Информация о проектах Всемирного банка, реализуемых совместно с Департаментом по энергоэффективности, Министерством энергетики и областными исполнительными комитетами, представлена во Вставке 4.1

Рис. 4.1. Типология общественных зданий, построенных до 1996 года



Примечание: В Беларуси энергетическая эффективность общественных зданий измеряется в показателях объема (кВт·ч/м³), а не площади (кВт·ч/м²), как в жилых зданиях
Источник: Авторы, на основе данных СНБ 4.02.01-03.

Вставка 3.5

Реформирование системы учета потребления тепловой энергии и выставления счетов устраняет препятствия для внедрения мер по повышению энергоэффективности в зданиях: опыт Польши

При частичной поддержке за счет займа Всемирного банка четыре польских города – Варшава, Краков, Гданьск и Гдыня – провели модернизацию своих систем теплоснабжения. С 1991 по 1999 год в существующих зданиях были установлены общедомовые теплосчетчики и проведена реформа тарифов на тепловую энергию. Вместо действующего в то время тарифа на тепловую энергию, взимаемого на уровне здания, был введен механизм начисления оплаты на основе площади квартиры. В течение этого времени правительство Польши ввело дополнительные меры с целью повышения ответственности домохозяйств за оплату поставленной тепловой энергии, тем самым стимулируя их к более эффективному ее использованию. Домохозяйства (или компании, действующие в качестве их агентов) вложили средства в установку термостатических регуляторов (ТР), распределителей тепловой энергии, окон и изоляции улучшенного качества. Несмотря на то, что разводка системы отопления в зданиях в целом не претерпела изменений – по-прежнему используются однотрубные вертикальные системы, – в необходимых

случаях дополнительно устанавливались трубы байпаса. В целом, затраты на отопление 1 м² снизились на 55 процентов благодаря предпринятым потребителями мерам по повышению энергоэффективности, а также улучшению технических, оперативных и управленческих аспектов деятельности на уровне теплоснабжающих компаний, что позволило смягчить последствия отмены субсидий.

Общественные субсидии на оплату тепловой энергии для населения, предоставляемые муниципальными властями, были ликвидированы к концу 1997 года, в то время как в 1991 году они составляли 78 процентов от стоимости предоставляемых услуг. Установка теплосчетчиков на уровне зданий является обязательной с 1999 года. По состоянию на 1997 годы было установлено в общей сложности 5,5 млн распределителей тепловой энергии, которые обеспечили охват около 30 процентов жилых помещений по всей стране (поквартирные теплосчетчики обходятся значительно дороже). Для реализации проектов нередко требовалось улучшить качество воды для обеспечения эффективности установленных приборов. Более десяти компаний конку-

Результаты в четырех городах	1991-1992	1999	Изменение
Субсидии на оплату тепловых услуг для населения (%)	67	<5 (1994)	-93%
Сумма счетов за отопление, выставленных домохозяйствам (1999 год, долл. США/м²)	13,7	6,2	-55%
Отапливаемая площадь (млн м²)	63,8	68,6	+7%
Продажи тепловой энергии (Гкал/м²)	0,27	0,22	-18%
Экономия энергии			22%

рировали за право оказания услуг по выставлению счетов, включая установку распределителей тепла, снятие показаний приборов учета, выставление счетов и техническое обслуживание. Достигнутая в результате реформы экономия энергии, отраженная в счетах за тепловую энергию, как правило, варьируется в диапазоне от 20 до 40 процентов.

Конечный спрос на тепловую энергию в Польше снизился, но подобные меры могут не дать аналогичного эффекта в других странах, так как уровень отопления в польских квартирах был в большинстве случаев адекватным и до проведения реформ, в результате чего уровень обслуживания после реформирования остался приблизительно таким же. В других странах,

например, в Литве, квартиры, как правило, недостаточно хорошо отапливаются, в результате чего эффект от повышения энергоэффективности может проявиться в большей степени в плане повышения уровня комфортности, а не экономии энергии (снижения общего расхода тепла). Вполне возможно, что тепловая нагрузка в жилищном секторе может остаться примерно на том же уровне, при этом удовлетворяя скрытый спрос на энергетические услуги, что обеспечит значительное улучшение в отсутствие чистого увеличения потребления первичной энергии.

Источник: Всемирный банк, Отчет о завершении реализации проекта «Реструктуризация систем теплоснабжения», Отчет № 20394, июнь 2000 года. ■

Вставка 4.1

Инвестиционные проекты Всемирного банка, направленные на повышение энергоэффективности в общественных зданиях

Проект «Реабилитация районов, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» (2006–2013 годы), 80 миллионов долларов США

В результате реализации проекта население, проживающее в районах, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, было обеспечено энергоэффективными и надежными услугами теплоснабжения и горячего водоснабжения. Проект, реализованный в трех наиболее пострадавших областях, – Брестской, Гомельской и Могилевской – был направлен на осуществление следующих неотложных мероприятий, таких как (i) замена устаревшего и неэкономичного оборудования котельных и тепловых сетей, (ii) установка новых оконных блоков, (iii) установка современного осветительного оборудования и улучшение теплоизоляции в учреждениях социальной сферы, таких как школы, больницы и интернаты,

(iv) повышение качества отопления и горячего водоснабжения тех учреждений социальной сферы, где уровень этих важнейших услуг был неудовлетворительным. Инвестиционные мероприятия компонента по газификации позволили обеспечить экологически чистое и более эффективное теплоснабжение населения посредством подсоединения к существующим газопроводам индивидуальных жилых домов, в которых использовалось печное отопление на дровах, что оказывало негативное воздействие на окружающую среду и здоровье людей. В результате проекта улучшилось оказание энергетических услуг для 246 000 учащихся, преподавателей, пациентов и медицинского персонала: 4600 индивидуальных жилых домов, которые ранее отапливались дровами, были переведены на надежное газовое отопление, в 376 зданиях была проведена реконструкция с улучшением систем освещения и/или модернизацией окон; были реконструиро-

ваны 32 котельные. Принятые меры позволили получить ежегодную экономию в размере около 180 000 МВт·ч тепловой энергии и 15 800 МВт·ч электроэнергии. Внутренняя экономическая ставка доходности, оцениваемая по завершении проекта, варьировалась от 18 до 31 процента, что свидетельствует о высокой эффективности расходования средств.

Проект «Модернизация инфраструктуры в социальной сфере Республики Беларусь» (2001–2010 годы), 37,6 миллиона долларов США

Проект был направлен на совершенствование функциональных и санитарно-гигиенических условий в учреждениях социального сектора, с особым акцентом на снижение энергопотребления, стимулирование более эффективного использования ресурсов, снижение операционных и эксплуатационных издержек в школах,

медицинских учреждениях и некоторых других учреждениях социальной сферы, таких как детские дома и дома-интернаты для престарелых и инвалидов. Бенефициарами проекта, в результате которого была усовершенствована инфраструктура, включая улучшение теплового комфорта и качества освещения, стали в общей сложности 207 100 учащихся, преподавателей, пациентов и медицинских работников. Приблизительно в 745 зданиях учреждений социальной сферы была проведена модернизация, включающая мероприятия по повышению энергоэффективности; в 300 учреждениях образования была модернизирована система освещения; была проведена реконструкция 42 котельных и 541 теплового пункта. Потребление энергии на модернизированных объектах значительно снизилось. Совокупная годовая экономия топливно-энергетических ресурсов составила 243 300 МВт·ч в год.

4.1.1. Здания учреждений образования

Общее количество учреждений образования в Беларуси в 2013 году составляло 7 926, в том числе учреждений дошкольного, общего среднего, профессионально-технического, средне-специального и высшего образования, в которых обучались 1 946 000 студентов и школьников. Предполагая, что учреждение образования размещено не менее чем в одном здании, указанную численность в первом приближении можно интерпретировать как количество зданий учреждений образования. По функциональному назначению их можно разделить по следующим типам. Детские сады составляют 28 процентов всех учебных зданий, в то время как на долю зданий средних школ приходится еще 33 процента. Поскольку другие типы зданий являются малочисленными и/или в них обучается малое количество учащихся, они не рассматриваются далее в рамках этого анализа. Приблизительно 55 процентов средних школ находятся в сельской местности, а 45 процентов – в городах (Рисунок 4.2).

Годовое потребление энергии на нужды отопления в зданиях школ и детских садов отличается в зависимости от периода постройки. Суммарный годовой расход энергии на нужды отопления отличается в зависимости от периода постройки и использованных строительных материалов (Рисунок 4.3). Здания школ и детских садов, построенные до 1996 года, имеют значительно более высокие показатели энергопотребления, чем построенные в более поздние периоды, и, следовательно, обладают значительным потенциалом в плане энергосбережения.

В связи с отсутствием доступных данных количество зданий действующих средних школ

Рис. 4.2. Обзор фонда учебных зданий



Источник: Приблизненные расчеты авторов

и детских садов различных периодов постройки необходимо рассчитывать на основании числа новых учащихся и известных данных о новых построенных школах. В 2013 году в Беларуси насчитывалось 2 645 средних школ и 2 236 детских садов. Начиная с 2000 года, новые строящиеся детские сады ежегодно обеспечивали возможность дополнительного приема в среднем 991 дошкольника. За аналогичный период новые построенные средние школы дополнительно принимали в среднем 6 408 учащихся в год. Принимая во внимание среднее количество школьников, можно рассчитать, сколько зданий новых школ, по всей вероятности, было построено после 2000 года (Таблица 4.1).

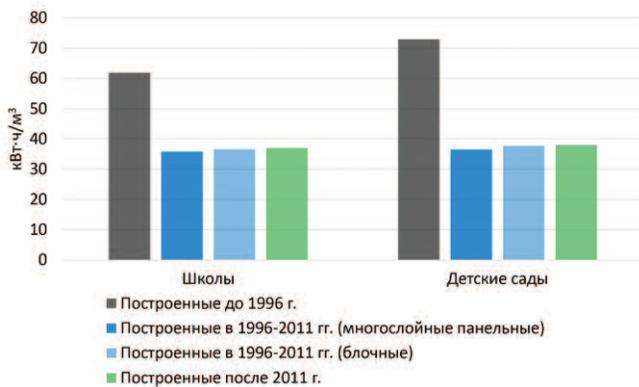
По оценкам, после 1996 года было построено 167 зданий новых средних школ и 95 зданий новых детских садов. Это означает, что 2 479 (около 94 процентов) зданий средних

школ были построены до 1996 года. Средние школы, построенные до 1996 года, можно далее разделить на 1125 городских и 1353 сельских школ. Что касается детских садов, то 2236 (около 96 процентов) из них были построены до 1996 года.

4.1.2. Здания объектов здравоохранения

Статистических данных о зданиях объектов здравоохранения в Беларуси в свободном доступе не имеется. По этой причине оценка потенциала энергосбережения производилась исходя из количества учреждений здравоохранения и стандартов проектирования зданий медицинских учреждений. С точки зрения энергетических характеристик в Беларуси существуют два соответствующих типа организаций здравоохранения – учреждения стационарного типа, где пациенты могут оставаться на ночь, и учреждения амбулаторного типа, куда пациенты приходят ▶

Рис. 4.3. Годовое потребление тепловой энергии в школах в зависимости от периода постройки (кВт·ч/м³)



Примечание: Незначительное отклонение удельного расхода тепла в зданиях, построенных после 2011 года, обусловлено изменениями в методе нормирования номинальных значений.

только для посещения врача. В 2000 году в Беларуси насчитывалось 830 стационарных и 1 843 амбулаторных медицинских учреждений (Рисунок 4.4). Министерство здравоохранения определило около 10 процентов зданий медицинских учреждений в качестве первоочередных объектов для модернизации.

Можно предположить, что число амбулаторно-клинических учреждений равно числу зданий поликлиник. Однако учреждения стационарного типа нередко занимают несколько зданий, и общее число занимаемых ими зданий невозможно точно рассчитать. Помимо того, что они составляют большинство среди организаций здравоохранения, амбулаторно-клинические учреждения также равномерно распределены по регионам Беларуси, причем в каждой области находится от 12 до 16 процентов амбулаторно-клинических организаций страны (Рисунок 4.5). Число амбулаторно-клинических зданий, проанализированных для определения энергосберегающего потенциала, составило 1 718, после исключения амбулаторно-клинических учреждений с очень малой пропускной способностью (менее 460 амбулаторных посещений в смену). В результате определено, что общая отапливаемая площадь амбулаторно-клинических учреждений, нуждающихся в тепловой модернизации, составляет 6 633 000 м² (что эквивалентно суммарному отапливаемому объему 21 623 000 м³).

Амбулаторно-клинические здания имеют различные показатели теплотребления в зависимости от периода постройки и использованных строительных материалов. Амбулаторно-клинические учреждения, построенные до 1996 года, имеют значительно более высокие показатели теплотребления, чем построенные в более поздние периоды, и, следовательно, обладают значительным энергосберегающим потенциалом (Рисунок 4.6).

В связи с тем, что расчетное число амбулаторно-клинических зданий основано на данных 2000 года, можно предположить, что подавляющее большинство зданий амбулаторно-поликлинических учреждений было построено до 1996 года.

Таблица 4.1. Расчетное количество средних школ и детских садов, построенных до 1996 года

Тип школы	Количество в 2013 г.	Расчетное количество построенных школ, 2000–2013 гг.	Расчетное число школ, построенных до 1996 г.	% школ, построенных до 1996 г., от общего числа школ
Городские средние школы	1 200	75	1 125	94%
Сельские средние школы	1 445	92	1 353	94%
Детские сады	2 236	95	2 141	96%
Итого	4 881	262	4 619	95%

Источник: Авторы.

4.1.3. Административные здания

Статистических данных о числе административных зданий в Беларуси в свободном доступе не имеется. Общую площадь административных зданий можно приблизительно рассчитать на основе числа административных работников в различных секторах экономики, а также норм проектирования для отдельных административных зданий. Анализ проектно-технической документации для зданий позволяет предположить, что на одного работника приходится 8,15 м² площади. Он также позволяет предположить, что эта расчетная площадь, занимаемая работниками в каждом здании, составляет около 65 процентов от общей отапливаемой площади каждого здания. Согласно этим расчетам, общая отапливаемая площадь административных зданий составляет 9 619 000 м² (Таблица 4.2).

Считается, что около 98 процентов всех отапливаемых площадей административного назначения было построено до 1996 года. Это означает, что в тепловой модернизации нуждается в общей сложности 9 485 000 м² отапливаемых площадей (или 31 490 000 м³ отапливаемого объема помещений), что соответствует 1 841 административному зданию.

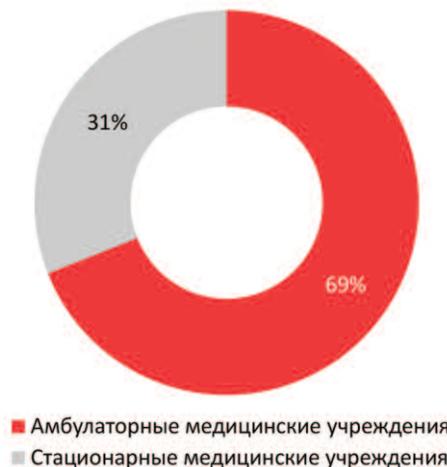
Учебные, медицинские и административные здания, построенные до 1996 года, обладают существенным энергосберегающим потенциалом. Пакеты ЭСМ, которые наиболее пригодны для общественных зданий, аналогичны тем, которые рекомендуются для жилых зданий и описаны в Разделе 3.2, за одним исключением: в общественных зданиях нет необходимости устанавливать РТЭ. Тем не менее, каждый пакет мер имеет различный относительный энергосберегающий потенциал:

4.2. Затраты и выгоды от мероприятий по повышению энергоэффективности

Регулирование теплотребления конечным пользователем: для общественных зданий этот пакет включает в себя только установку ТР. Этот пакет может обеспечить экономию энергии в размере примерно 5–9 процентов, в зависимости от типа здания и сектора экономики.

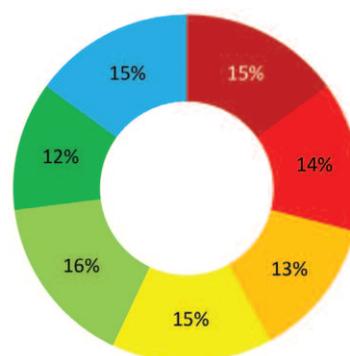
Упрощенная тепловая модернизация: экономия энергии в результате замены окон может составить примерно 11–13 процентов,

Рис. 4.4. Доля организаций здравоохранения в Беларуси, 2000 год



■ Амбулаторные медицинские учреждения
■ Стационарные медицинские учреждения

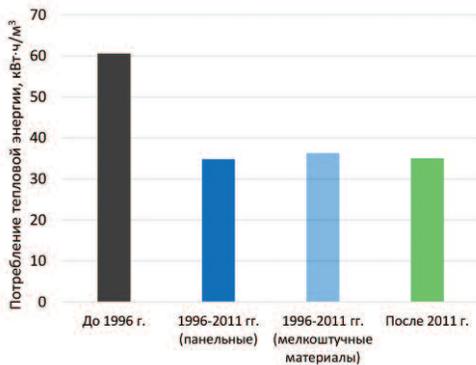
Рис. 4.5. Региональное распределение амбулаторно-клинических организаций



■ Брестская область
■ Гродненская область
■ Минская область
■ Витебская область
■ Гомельская область
■ г. Минск
■ Могилевская область

Источник: Авторы, на основе данных Статистического ежегодника Республики Беларусь, Минск, 2014 год.

Рис. 4.6. Нормы потребления тепловой энергии в амбулаторно-клинических учреждениях в зависимости от периода постройки



Источник: Авторы, на основе данных СНБ 4.02.01-03 и ТКП 45-2.04-196-2010

в зависимости от типа здания. Пакет упрощенной реновации может обеспечить экономию энергии в общей сложности примерно 17–20 процентов.

• Комплексная тепловая модернизация: экономия энергии в результате теплоизоляции стен и кровли замены окон может составить примерно 36–38 процентов, в зависимости от типа здания. Пакет комплексной реновации может обеспечить экономию энергии в общей сложности примерно 52 процента.

Для определения потенциальной экономии энергии применяется тот же метод, что и для жилых зданий. Для каждого типа здания были рассчитаны базовые показатели энергопотребления (в кВт·ч/м²) и умножены на суммарный отапливаемый объем зданий этого типа для расчета общего годового объема потребления. Для каждого типа здания был проведен приблизительный расчет относительной экономии от реализации каждого пакета ЭСМ.

Эта методика позволяет рассчитать потенциальную годовую экономию энергии (в ГВт·ч) для каждого пакета мер; капитальные затраты (CAPEX, в долларах США), необходимые для реализации каждого пакета, и сроки окупаемости с учетом действующего тарифа в системе централизованного отопления Министерства энергетики (около 49 долларов США/Гкал, или 0,04123 долларов США/кВт·ч) и системе Министерства жилищно-коммунального хозяйства (около 90 долларов США/Гкал, или 0,07739 доллара США/кВт·ч). Расчет также включает в себя вычисление дисконтированной стоимости экономии энергии в процентах от ВВП Беларуси по состоянию на 2013 год. Здания учреждений образования имеют наибольший энергосберегающий потенциал (2030 ГВт·ч для комплексной тепловой модернизации), но также требуют самых крупных инвестиций (около 1,5 миллиарда долларов США для комплексной тепловой модернизации). Сроки окупаемости при тарифах на уровне возмещения расходов являются ра-

зумными, причем показатели для комплексной тепловой модернизации лучше, чем для упрощенной тепловой модернизации (Таблица 4.3).

Кривые предложения были построены для фонда общественных зданий таким же образом, как и для жилищного фонда. В представленных ниже кривых черная горизонтальная линия обозначает действующий тариф в системе централизованного теплоснабжения Министерства энергетики, а зеленая горизонтальная линия – тариф в менее крупных системах централизованного теплоснабжения Министерства жилищно-коммунального хозяйства. Большинство допущений, использованных для представленных далее кривых предложения, аналогичны тем, которые использовались для жилых зданий, за исключением ставки дисконтирования (см. Таблицу 4.4).

При тарифах Министерства энергетики, пакет «Регулирование теплопотребления конечным пользователем» является финан-

Таблица 4.2. Расчетная отапливаемая площадь административных зданий

Сектор экономики	Количество административных работников (тыс.)	Общая площадь, занимаемая работниками (тыс. м²)	Общая отапливаемая площадь (тыс. м²)
Промышленность	103,7	850,3	1 308
Строительство	0,54	4,4	7
Торговля	48,8	400,2	616
Общепит	79,6	652,7	1 004
Бюджетные организации	68	558	859
Небольшие организации	462	3 786	5 825
Итого	762,64	6 251,57	9 619

Источник: Авторы, на основе данных Статистического ежегодника Республики Беларусь, Минск, 2014 год.

Таблица 4.3. Сводная информация о потенциальной экономии энергии и инвестиционных затратах, в разбивке по пакетам мер и типам общественных зданий

Пакет	Группа зданий	Ежегодная экономия энергии, ГВт·ч	Общий объем инвестиций (млн долларов США)	Срок окупаемости при действующих тарифах (в системе централизованного отопления Министерства энергетики)	Срок окупаемости при действующих тарифах (в системе централизованного отопления Министерства жилищно-коммунального хозяйства)	Дисконтированная стоимость экономии энергии в % от ВВП (2013 год)
– Регулирование теплопотребления конечным пользователем	Учебные	363	28,72	2 года	1 год	0,15%
	Медицинские	122	13,81	3 года	1 год	0,05%
	Административные	75	19,73	6 лет	3 года	0,06%
– Упрощенная тепловая модернизация	Учебные	771	625,28	20 лет	10 лет	0,25%
	Медицинские	262	225,94	21 год	11 лет	0,08%
	Административные	260	323,06	30 лет	16 лет	0,08%
– Комплексная тепловая модернизация	Учебные	2 030	1 471,4	18 лет	9 лет	0,64%
	Медицинские	686	523,83	19 лет	10 лет	0,22%
	Административные	801	733,37	22 года	12 лет	0,25%

Примечание: Для пакетов упрощенной и комплексной тепловой модернизации общий объем инвестиций включает в себя затраты на установку ТР в двукратном размере, так как они требуют замены каждые 10 лет. Инвестиции не включают затраты на энергоаудит и проектирование. Согласно приблизительным расчетам, эти затраты составляют около 10 процентов от капитальных затрат. Включение этих затрат в инвестиции привело бы к увеличению простого периода окупаемости примерно на один год.

Источник: Авторы

Таблица 4.4. Основные допущения, использованные для анализа кривой предложения для общественных зданий

Параметр	Допущение
Ставка дисконта	12,45% (на основе доходности облигаций Правительства Республики Беларусь за 1 год по состоянию на июнь 2015 года)
Период амортизации актива	20 лет для теплоизоляции и окон 10 лет для ТР
Срок строительства	1 год
Тариф в системах централизованного теплоснабжения, находящихся в ведении Министерства энергетики	0,04213 доллара США/кВт·ч (49 долларов США/Гкал)
Ориентировочный тариф в системах централизованного теплоснабжения, находящихся в ведении Министерства жилищно-коммунального хозяйства (природный газ)	0,07739 доллара США/кВт·ч (90 долларов США/Гкал)

Источник: Авторы.

сово рентабельным для учебных и медицинских зданий (их полные приведенные затраты на энергоресурсы ниже черной линии, соот-

ветствующей тарифу Министерства энергетики), но не для административных зданий. При тарифе Министерства жилищно-комму-

нального хозяйства этот пакет мер является рентабельным для всех типов зданий, поскольку полные приведенные затраты на энергоресурсы для каждого типа зданий ниже зеленой линии, соответствующей тарифу Минжилкомхоза (Рисунок 4.7).

В том случае, если пакеты «Упрощенная тепловая модернизация» и «Комплексная тепловая модернизация» основаны исключительно на экономии затрат на отопление, ни один из них не является рентабельными, так как их полная приведенная стоимость для любого из типов зданий превышает даже более высокий тариф систем теплоснабжения Министерства жилищно-коммунального хозяйства (Рисунок 4.8 и Рисунок 4.9).

Комплексная модернизация, однако, может стать финансово рентабельной в случае предоставления Правительством и донорами кредитного финансирования с низкими процентными ставками (составляющими примерно 2 процента). В этом случае не будет необходимости в предоставлении капитальных субсидий (Рисунок 4.10). ■

Рис. 4.7. Полные приведенные затраты на энергоресурсы для пакета «Регулирование теплотребления конечным пользователем», общественные здания

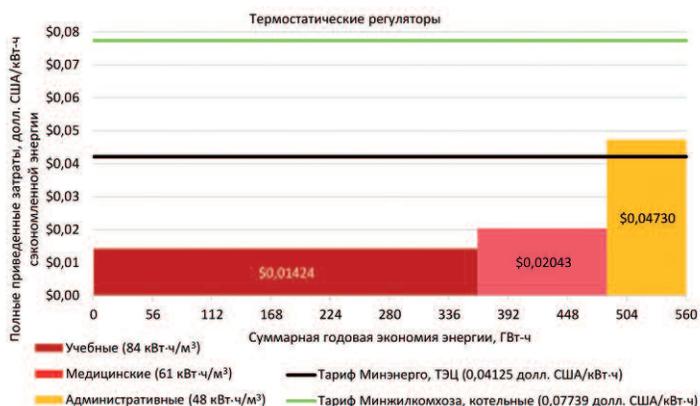


Рис. 4.8. Полные приведенные затраты на энергоресурсы для пакета «Упрощенная тепловая модернизация», общественные здания

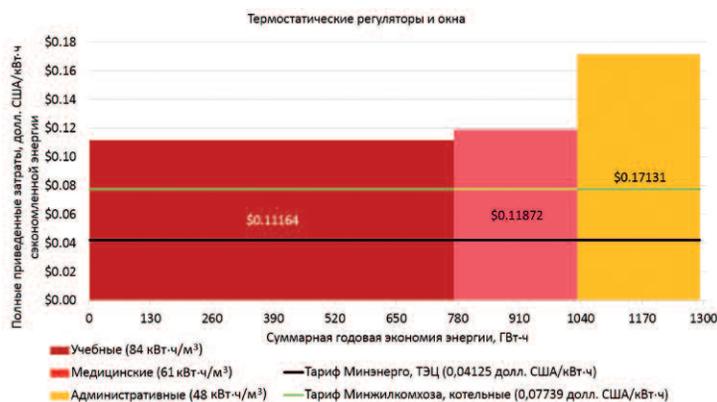


Рис. 4.9. Полные приведенные затраты на энергоресурсы для пакета «Комплексная тепловая модернизация», общественные здания

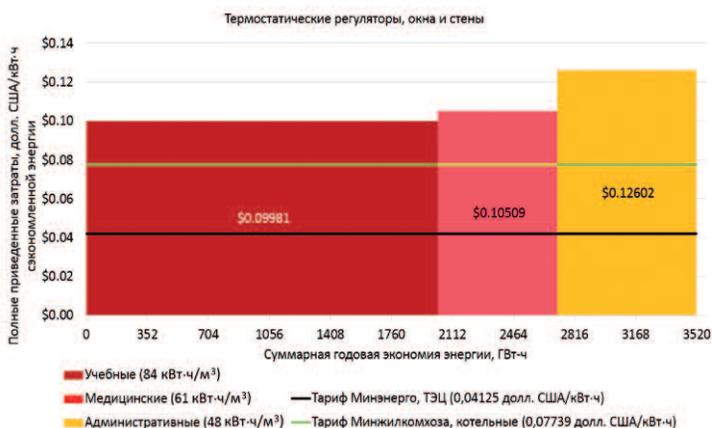
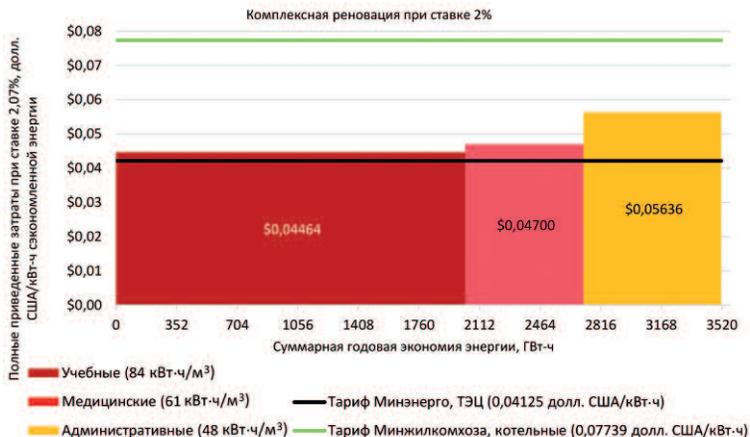


Рис. 4.10. Полные приведенные затраты на энергоресурсы для пакета «Комплексная тепловая модернизация» в случае предоставления финансирования с низкими процентными ставками, общественные здания



Источник: Авторы.

Окончание следует

3–31
октября
2016 года

В информационном центре Республиканской научно-технической библиотеки открыта новая книжная экспозиция «Альтернативная энергетика и перспективы ее развития на современном этапе».

В экспозиции представлена научно-техническая литература из фондов РНТБ. Это такие книги, как «Энергетика. Проблемы настоящего и возможности будущего», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Методы расчета ресурсов возобновляемых источников энергии», «Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции», «Возобновляемые источники энергии», «Метанол и энергетика будущего. Когда закончатся нефть и газ», «Неоцененная и непризнанная «малая» энергетика», «Производство биотоплива: опыт, проблемы, перспективы», «Использование энергии ветра. Техника, экономика, экология», «Малая энергетика России. Проблемы и перспективы», «Энергия для будущего. Ядерная альтернатива», «Энергетика в современном мире», «Альтернативная энергетика без тайн», «Возобновляемые источники энергии. На берегу энергетического океана», «Солнечно-водородная энергия. Сила, способная спасти мир», «Альтернативные источники сырья и топлива», «Инновации в энергосбережении – инвестиции в будущее» и др.

Среди представленных на выставке периодических изданий – журналы «Энергоэффективность», «Альтернативная энергетика и экология», «Академия энергетики», «Энергетика за рубежом», «Энергетик», «Энергия: экономика, техника, экология», «Энергосбережение», «Промышленная энергетика», «ЭнергоРынок», «Энергосбережение. Практикум», «Энергетическая политика», «Газовая промышленность», «Российский внешнеэкономический вестник», «Теплоэнергетика», «Гидротехническое строительство», «Эко-

логия промышленного производства», «Уголь», «Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо», «Новости теплоснабжения», «Вести в электроэнергетике», «Транспорт на альтернативном топливе», «Жилищное строительство», «Электрика» и др.

Вход свободный: г. Минск, проспект Победителей, 7, Информационный центр РНТБ (ком. 607) в будние дни с 9.00 до 17.30, тел. 306-20-74.

11–14
октября
2016 года

Минск, ул. Я. Купалы, 27
«Стройэкспо».

Строим дом.

Энергоэффект и в н о е строительство» – 13-я международная специализированная выставка-форум.

«Стройэкспо. Осень» – одна из старейших и самых известных строительных выставок страны, проходит с 2008 года. В этом году в рамках выставки «Стройэкспо. Строим дом» пройдет салон «Энергоэффективное/зеленое строительство». Будет организована программа семинаров для специалистов проектных, строительных, инженеринговых организаций, организаций-заказчиков, которым интересна проблематика энергоэффективного и зеленого (экологического) строительства.

Организатор: РУП «Национальный выставочный центр «БелЭкспо»

Тел./факс: (+375 17) 286 78 54
e-mail: nataly@belexpo.by

18–21
октября
2016 года
Уфа, Россия

XVI Российский энергетический форум-2016 и Международная выставка «Энергетика Урала».

XXII специализированная выставка «Энергосбережение. Светотехника. Кабель».

Тематика выставок включает в себя все разделы современной энергетики – от электрооборудования и установок для производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии до современного светотехнического оборудования; энергоаудит, энергоменеджмент; обеспечение промышленной и экологической безопасности; инженеринг объектов электроэнергетики; интеллектуальные технологии энергоэффективных зданий и сооружений; альтернативные источники электроэнергии: биоэнергетику; геотермальную энергетику; малую гидроэнергетику; солнечную энергетику; энергоэкономичные котлы на твердом, жидком и газообразном топливе, горелки.

Организатор: ООО «Башкирская выставочная компания»
Тел.: +7 (347) 246-42-85
E-mail: garafutdinova@bvkexpo.ru

23
октября
2016 года

День автомобилиста
и дорожника Беларуси

24
октября
2016 года

День Организации
Объединенных Наций

31
октября
2016 года

Международный день
экономики

3–5
ноября
2016 года

Минск, Дворец спорта
(пр. Победителей, 4)
«Белорусский дом» и «Системы отопления и водоснаб-

жения: COB-2016» – выставки строительной индустрии и отделочных установок, систем отопления и водоснабжения, проектных и интерьерных решений, включая направление «Умный дом».

Организатор: ООО «ЭкспоСистемс»

Тел.: +375 (17) 237 20 50
E-mail: info@exposystems.by
www.belarusdom.by

10
ноября
2016 года

Всемирный день качества
Всемирный день науки
за мир и развитие
Международный день
бухгалтера

11
ноября
2016 года

Международный день
энергосбережения



15
ноября
2016 года

День вторичной переработки
отходов

20
ноября
2016 года

День работников
сельского хозяйства
и перерабатывающей
промышленности
агропромышленного
комплекса

Начиная со своего основания в 1925 году, компания BERTSCH занимается производством промышленного котельного оборудования и аппаратостроением. На сегодняшний день BERTSCH – это признанный в мире партнер в области проектирования и производства энергетических установок. Деятельность компании охватывает весь спектр услуг от проектирования, поставки, монтажа до ввода оборудования в эксплуатацию, включая сервисное обслуживание по всему миру.



Котельные установки на твердом топливе

- » Комплексные установки для выработки энергии из древесного топлива
- » Механическая колосниковая решетка и кипящий слой для биомассы и специальных видов топлива
- » Цепная колосниковая решётка для угольного топлива
- » Параметры пара: 15 – 100 т/час, 40 – 130 бар, до 540°



Теплоэлектростанции на природном газе и жидком топливе

- » Комплексные установки для утилизации тепла после ГТ
- » Котлы собственного производства, горизонтального или вертикального исполнения
- » Системы дожига, подачи свежего воздуха, байпасов
- » Новое оборудование или привязка к существующему
- » Мощность газовых турбин до 100 МВт (электр.)
- » Параметры пара: до 270 т/ч, до 150 бар, до 560°С



Промышленное использование тепла отработанных газов

- » Технологический пар от утилизации выхлопных газов после процессов сжигания
- » Готовые «под ключ» котельные установки
- » Оборудование после камер сгорания, вращающихся печей барабанного типа, вихревых топков
- » Поток отработанных газов: до 350.000 м³/ч
- » Параметры пара: до 150 т/ч, 120 бар, 540°С



Системы утилизации технологического тепла

- » Системы рекуперации тепла & оборудование под давлением для химической промышленности и нефтепереработки
- » Примеры: для производства водорода, окиси углерода, аммиака, метанола, серной кислоты, серы и т.д.
- » Установки утилизации технологического тепла и охладители технологических газов
- » Поток технологических газов: до 500.000 м³/ч и 1300°С
- » Параметры пара: до 165 т/ч, 150 бар и 650°С



Технологические аппараты

- » Все виды толстостенного оборудования под давлением
- » Абсорберы, колонны, ребойлеры, паровые аккумуляторы,
- » Теплообменники высокого давления, паровые барабаны
- » Все необходимые сертификаты по европейским стандартам,
- » а также для ASME I и VIII / Div 1, Китая и других
- » Широкий ассортимент материалов, высокотехнологичное специализированное оборудование на собственном производстве в Австрии