

Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь



ФЕВРАЛЬ 2016

# ЭНЕРГО

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ

# VISSMANN

[www.viessmann.by](http://www.viessmann.by)

## УНИКАЛЬНОЕ АНТИКРИЗИСНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ОТ VISSMANN\*

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



Газовые котлы

Газовые конденсационные котлы

Котлы на твердом топливе

Тепловые насосы

Котлы средней и большой мощности

Когенерационные установки

Солнечные коллекторы

**VISTAR**  
engineering  
energetics  
projects

+375 (29) 107 10 51 +375 (17) 293 39 90



**\*УЗНАЙ БОЛЬШЕ — ПОСЕТИ НАШИ СТЕНДЫ №С18—С19  
НА ВЫСТАВКЕ «ВОДА И ТЕПЛО» 29.03—01.04.2016**

Отопительное оборудование **№1**

Результаты работы по энергосбережению

Стр. **2**

Список энергоаудиторов

Стр. **19**

График обязательных энергетических обследований на год

Стр. **21**

Энергетическое субсидирование в Беларуси

Стр. **34**

# Не забудьте выписать журнал «Энергоэффективность» на 2016 год!

Сделать это Вы можете  
следующим образом:

- скачать и оплатить счет-фактуру с сайта [bies.by/zhurnal-energoeffektivnost](http://bies.by/zhurnal-energoeffektivnost), раздел «Подписка»
- запросить счет-фактуру в редакции по тел./ф.: (017) 245 82 61
- через «Белпочту», наш подписной индекс 750992



В этом году Вас  
ждет совсем другая  
«Энергоэффективность»!





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

2 (220) февраль 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.Листван**, д.т.н., профессор, академик, главный научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси

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

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

**Ф.И.Молочко**, к.т.н., УП «БЕЛТЭИ»

**В.М.Овчинников**, к.т.н., профессор, руководитель НИЦ «Экологическая безопасность и 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. Переписка 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 62х94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная. Подписано в печать 22.02.2016. Заказ 965. Тираж 1490 экз.

## СОДЕРЖАНИЕ

### На коллегии департамента

**2** Результаты работы по энергосбережению

### Официально

**5** Директива № 3 принята в новой редакции

### Международное сотрудничество

**6** Энергоэффективность и «зеленая» энергетика: изучаем опыт Северных стран

**7** Департамент по энергоэффективности посетили представители Финляндии

### Энергосмесь

**6, 33** На Припяти запущена первая ГЭС и другие новости

### Анонс

**7** Журнал «Энергоэффективность» — в шестерке лучших

### Энергомарафон

Этапы «Энергомарафона-2015»:

**8** Минск

**9** Гомельская область

**10** Витебская область, Гродненская область

### Вести из регионов

**12, 14** Корреспонденции из Минска, Витебской, Гродненской и Могилевской областей

### Официально

**15** Положение о порядке выдачи органами государственного энергетического надзора заключений на использование электрической энергии для целей нагрева

**19** Список организаций, имеющих сертификат ответственности на право проведения в 2016 году энергетического обследования

**21** График обязательных энергетических обследований на 2016 год

### Научные публикации

**24** Система оптимизации распределения электрических нагрузок между тепловыми электростанциями объединенной энергосистемы Республики Беларусь *В.И. Щербич, «БЕЛТЭИ»*

**29** Методика оценки эффективности использования электронагрева в промышленных теплотехнологиях *М.Л. Герман, С.М. Кабишов, Г.А. Румянцева, П.Э. Ратников*

**34** Энергетическое субсидирование в Беларуси *А.Ф. Молочко, «БЕЛТЭИ»*

### Календарь

Даты, праздники, выставки в феврале и марте



Энергетика – движущая сила  
прогресса

# Сузор'е Льва

## Энергетика «ПОД КЛЮЧ»

Проектирование, производство, поставка, монтаж, наладка, сервисное обслуживание электротехнического оборудования, выполнение строительно-монтажных работ

– шкафы собственного производства:

РЗА, телемеханики, АСКУЭ, связи, АСУ ТП на базе ведущих мировых производителей;

– силовое оборудование 6–750 кВ

(элегазовые и вакуумные выключатели, трансформаторы тока и напряжения, разъединители, ОПНы и др.);

– КРУЭ 110-330 кВ;

– системы устройств плавного пуска;

– электропривод;

– счетчики электрической энергии;

– релейная аппаратура.

Производственно-техническое общество с ограниченной ответственностью «Созвездие Льва» (ООО «Созвездие Льва») пр-т Победителей, 89, корп. 3, пом. 7



www.naladka.by

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

# ОБ ИТОГАХ РАБОТЫ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Состоявшаяся 10 февраля нынешнего года коллегия Департамента по энергоэффективности констатировала выполнение всех основных показателей и заданий в области энергосбережения, поставленных на 2011–2015 годы. Снижение энергоемкости ВВП за пятилетку при задании 11,9 процента составило 12,6 процента. Указом Президента Республики Беларусь от 1 декабря 2014 г. № 550 «О важнейших параметрах прогноза социально-экономического развития Республики Беларусь на 2015 год» было утверждено задание по снижению энергоемкости валового внутреннего продукта в 2015 году к уровню 2014 года на 0,5–1 процент. По данным Белстата, по итогам января-ноября 2015 года снижение энергоемкости ВВП составило 4,8 процента.

## Целевые показатели по энергосбережению и экономия энергоресурсов

Энергозатраты (расход топлива и электроэнергии без учета светлых нефтепродуктов и сырья) за 2015 год составили 23,37 млн т у.т. и снизились к уровню 2014 года на 1,77 млн т у.т., или на 7 процентов.



Республиканской программой энергосбережения на 2011–2015 годы было установлено задание по экономии ТЭР в объеме 7100–8850 тыс. т у.т. Фактическая экономия составила 7788 тыс. т у.т.

На 2015 год задание было дано в объеме 1455–2000 тыс. т у.т. В соответствии с государственной статистической отчетностью по форме 4-энергосбережение (Госстандарт) экономия топливно-энергетических ресурсов за счет мероприятий по энергосбережению по итогам года составила 1500,6 тыс. т у.т.

По приоритетным направлениям энергосбережения экономия энергоресурсов распределилась следующим образом:

внедрение в производство современных энергоэффективных и повышение энергоэффективности действующих технологий, про-

цессов, оборудования и материалов в производстве – 348,5 тыс. т у.т.;

ввод генерирующего оборудования – 243,7 тыс. т у.т.;

оптимизация теплоснабжения – 205,4 тыс. т у.т.;

увеличение использования местных топливно-энергетических ресурсов – 110,9 тыс. т у.т.;

увеличение термосопротивления ограждающих конструкций зданий, сооружений и жилищного фонда – 58 тыс. т у.т.;

повышение эффективности работы котельных и технологических печей – 50,5 тыс. т у.т.;

внедрение автоматических систем управления освещением и энергоэффективных осветительных устройств, секционного разделения освещения – 45,8 тыс. т у.т.;

передача тепловых нагрузок от ведомственных котельных на ТЭЦ – 28 тыс. т у.т.

Большинством республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных правительству, установленные целевые показатели по энергосбережению и задания по экономии энергоресурсов в 2015 году были выполнены.

## Увеличение использования местных ТЭР

Республиканской программой энергосбережения на 2011–2015 годы было установлено задание по доле местных ТЭР в котельно-печном топливе республики на 2015 год в объеме 28–30 процентов. По итогам пятилетия доля местных ТЭР в КПТ составила 29,5 процентов.



## Энергоисточники на местных видах топлива

Из запланированных к строительству в рамках Национальной программы развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы и Государственной программы строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010–2015 годах 185 энергоисточников в течение пятилетки был построен 181 энергоисточник.

С учетом завершения строительства объектов 2014 года в 2015 году было введено в эксплуатацию 7 энергоисточников суммарной тепловой мощностью 12,9 МВт. Кроме того, дополнительно было введено в эксплуатацию 20 энергоисточников суммарной тепловой мощностью 33,7 МВт. Таким образом, в 2015 году было введено в эксплуатацию 27 энергоисточников на МВт суммарной тепловой мощностью 44 МВт. В рамках выполнения региональных программ энергосбережения на теплоисточниках республики за 2015 год введено в действие 42 котлоагрегата, работающих на местных видах топлива.

В соответствии с Программой строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010–2015 годы предусматривалось строительство 32 биогазовых комплексов. Всего за пятилетие было введено в действие 12 биогазовых комплексов суммарной электрической мощностью 18 МВт. Было отмечено, что их строительство требует больших капитальных вложений – более 4000 долл. США на 1 МВт установленной мощности. По итогам года была введена в действие биогазовая установка электрической мощностью 0,635 кВт в Новополоцком коммунальном унитарном предприятии жилищно-коммунального хозяйства. Ожидается, что темпы ввода биогазовых комплексов в ближайшие три года значительно повысятся, так как уже известны планы инвесторов в этой сфере энергогенерации до 2018 года, охватывающие 31 МВт будущих мощностей.

## Новые электрогенерирующие мощности и крупные энергоэффективные проекты

В соответствии с отраслевыми и региональными программами энергосбережения в 2015 году было введено в эксплуатацию электрогенерирующее оборудование суммарной мощностью 32,3 МВт на 11 объектах, в том числе:

ГПО «Белэнерго» (РУП «Брестэнерго») – 4,67 МВт;

концерн «Беллепром» – 8,4 МВт (ОАО «БПХО» – 4,6 МВт, ОАО «Камволь» – 3,8 МВт);

Минпром (ОАО «Белорусский металлургический завод») – 6,7 МВт;

Минстройархитектуры (ОАО «Стекло-завод «Неман») – 4,25 МВт;

Гродненский облисполком (ОАО «Гродненский мясокомбинат») – 1,6 МВт;

Брестский облисполком (ОАО «Комаровка») – 2,8 МВт и др.

Кроме того, дополнительно было введено генерирующее оборудование суммарной электрической мощностью 11,94 МВт на 6 объектах:

концерн «Белнефтехим» (РУП «Белоруснефть-Особоно») – 3,12 МВт;

Гродненский облисполком (ОАО «Молочный Мир») – 2 МВт;

организации без ведомственной принадлежности – 6,82 МВт.

Таким образом, в 2015 году было введено в эксплуатацию электрогенерирующее оборудование на 17 объектах (с учетом дополнительных) суммарной мощностью 44,23 МВт.

## Финансирование программ энергосбережения

Для финансирования мероприятий Республиканской программы энергосбережения в 2015 году из средств республиканского бюджета было выделено 190,34 млрд рублей.

При реализации мероприятий в рамках отраслевых, региональных программ энергосбережения и перечня основных мероприятий в сфере энергосбережения за январь–декабрь 2015 года из всех источников финансирования было освоено 13 408,6 млрд рублей.

На финансирование мероприятий по увеличению использования местных топливно-энергетических ресурсов, отходов производства, вторичных, нетрадиционных и возобновляемых энергоресурсов в рамках программ энергосбережения за счет всех источников было направлено 770,8 млрд рублей.

Реализация мероприятий программ энергосбережения в отчетном периоде осуществлялась главным образом за счет собственных средств организаций и кредитных ресурсов банков, доля которых в общем объеме финансирования составила соответственно 45,7 процента и 33 процента.

## Надзор за рациональным использованием ТЭР

По итогам работы за 2015 год управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов по областям и г. Минску было проведено 720 проверок и 1014 мониторингов. Были выявлены нерациональное использование и резерв экономии топ-

ливо-энергетических ресурсов в размере 218,73 тыс. т у.т. Было выдано 530 предписаний и 427 рекомендаций по устранению нерационального расходования топлива, электрической, тепловой энергии и нарушений действующего законодательства в сфере энергосбережения. За нарушение законодательства в сфере энергосбережения составлен 891 протокол об административном правонарушении.

В 2015 году были выполнены 159 энергоаудитов из 166, включенных в график обязательных энергетических обследований на год, а также 37 энергоаудитов,

не включенных в график. Всего в 2015 году было выполнено 196 энергетических обследований. По результатам энергетических обследований был выявлен резерв экономии ТЭР в объеме 720,67 тыс. т у.т. Ор-

ганизации, не выполнившие энергетические обследования в 2015 году, включены в график обязательных энергетических обследований 2016 года.

## Международное сотрудничество в сфере энергосбережения

В рамках Стратегии сотрудничества Группы Всемирного банка с Республикой Беларусь Департаментом по энергоэффективности Госстандарта за последние 15 лет подготовлены к подписанию и реализованы (реализуются) 7 соглашений о займах между Республикой Беларусь и Международным банком реконструкции и развития для проектов в сфере повышения энергоэффективности на общую сумму 422,6 млн долл. США и один грант в поддержку одного из таких проектов.

К настоящему времени уже реализованы 4 проекта. Осуществляется реализация проектов: «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь» на 125 млн долл. США (срок: 2009–2017 годы) с дополнительным займом на 90 млн. долл. США (срок: 2013–2017 годы) и «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения» на 90 млн долл. США (срок: 2014–2019 годы).

В рамках сотрудничества с Программой развития ООН и Страновых программ ПРООН в текущем году продолжается реализация проекта «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» на сумму 4,9 млн долл. США (2012–2016 годы).

Кроме того, Департаментом по энергоэффективности Госстандарта осу-

За пятилетие планируется достигнуть экономии ТЭР в объеме не менее 5 млн т у.т., в т.ч. по итогам 2016 года – в объеме не менее 1 млн т у.т.

ществляется реализация проекта международной технической помощи «Разработка интегрированного подхода к расширению программы по энергосбережению» (совместно с ПРООН за счет средств в размере 2 млн евро, предоставляемых Европейским союзом; 2013–2016 годы).

В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 октября 2002 г. № 1504 «О сотрудничестве Республики Беларусь с международными организациями» Департамент по энергоэффективности Госстандарта осуществляет сотрудничество с Комитетом по устойчивой энергетике Европейской экономической комиссии ООН (КУЭ ЕЭК ООН) в части энергосбережения, повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и развития использования возобновляемых источников энергии, а также с Международным агентством по возобновляемой энергии.

Представители Департамента по энергоэффективности Госстандарта и сотрудники Постоянного Представительства Республики Беларусь при отделении ООН и других международных организациях в Женеве на регулярной основе участвуют в тематических мероприятиях КУЭ ЕЭК ООН. Кроме того, Республика Беларусь является постоянным участником проектов технической помощи, реализуемых под эгидой Европейской экономической комиссии ООН. В результате реализации таких проектов Республика Беларусь получает необходимую консультационную, методологическую, организационную и другую помощь и поддержку в реализации национальной политики в сфере повышения энергоэффективности и развития использования собственных и возобновляемых источников энергии.

В 2015 году, по результатам ранее проведенной работы и с учетом достигнутых договоренностей, Республика Беларусь наряду с Азербайджаном, Грузией, Казахстаном и Кыргызстаном была включена в состав стран – участниц проекта международной технической помощи под эгидой ЕЭК ООН «Устойчивая энергетика для всех в Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии». Основная цель проекта заключается в укреплении национального потенциала стран с переходной экономикой в разработке национальных планов действий по устойчивой энергетике для всех в контексте повестки дня устойчивого развития после 2015 года.

Согласно Указу Президента Республики Беларусь от 11 февраля 2009 г. № 88 Республика Беларусь присоединилась к Международному агентству по возобнов-



ляемой энергии (IRENA). Беларусь ратифицировала устав Агентства.

Представители Департамента по энергоэффективности Госстандарта и Посольства Республики Беларусь в Объединенных Арабских Эмиратах на регулярной основе участвуют в заседаниях сессий Ассамблеи и Совета Агентства. Кроме того, в рамках взаимодействия с указанной международной организацией Департамент по энергоэффективности Госстандарта предоставляет в Агентство материалы о потенциале и развитии использования возобновляемых источников энергии в стране.

Департамент по энергоэффективности Госстандарта в рамках протоколов договоренностей Премьер-министра Республики Беларусь с руководством правительств соответствующих субъектов Российской Федерации, в том числе г. Москвы, г. Санкт-Петербурга, Ленинградской области, Краснодарского края и Брянской области осуществляет взаимодействие с заинтересованными органами и организациями Российской Федерации по обмену опытом, информацией, нормативными правовыми документами и другими материалами в сфере энергосбережения. Кроме того, оказывается содействие специалистам двух стран в их участии в тематических конференциях, семинарах и форумах по вопросам повышения энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии, а также в обучении и консультировании по указанному вопросу и вопросам реализации конкретных проектов в Республике Беларусь с учетом национального законодательства; применяются и другие формы сотрудничества.

В рамках развития сотрудничества Республики Беларусь и Российской Федерации 13 октября 2011 г. были подписаны Меморандум о сотрудничестве в области

инноваций, энергоэффективности, энергосбережения и возобновляемых источников энергии и Дорожная карта сотрудничества между ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации и Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь.

В соответствии с подписанным Протоколом о намерениях (Меморандумом о взаимопонимании) в сфере повышения энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии между Департаментом по энергоэффективности Госстандарта и Австрийским энергетическим агентством от 13 мая 2009 г. организовано постоянное взаимодействие по изучению и использованию в Беларуси передового австрийского опыта в сфере повышения энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии.

Департаментом по энергоэффективности Госстандарта 22 апреля 2010 г. был подписан Протокол о намерениях (Меморандум о взаимопонимании) с Немецким энергетическим агентством «dena».

Одним из новых направлений международного сотрудничества в сфере повышения энергоэффективности и возобновляемой энергетики стало взаимодействие с Северными странами. В сотрудничестве с Офисом Совета Министров Северных стран в Литве 11 февраля нынешнего года в Минске были организованы семинар «Энергоэффективность и зеленая энергетика: опыт и решения Северных стран», а также контактно-кооперационная биржа с участием представителей компаний Северных стран (Дании, Исландии, Норвегии, Финляндии, Швеции). *(Более подробно о мероприятии читайте на стр. 6)*

## О планах на 2016–2020 годы

Начиная с 2016 года изменена методика учета местных видов топлива, которая теперь учитывает только натуральные виды топлива без учета вторичных энергоресурсов. Основными государственными документами предусмотрено, что к 2020 году доля первичных местных ТЭР в валовом потреблении ТЭР составит 16 процентов, в том числе доля ВИЭ – 6 процентов. По итогам 2016 года эти показатели должны составить соответственно 14,3 и 5,8 процента.

Снизить энергоемкость ВВП за пятилетку запланировано не менее чем на 2 процента к уровню 2015 года, в т.ч. за 2016 год – на 0,4 процента.

За пятилетие планируется достигнуть экономии ТЭР в объеме не менее 5 млн т у.т., в т.ч. по итогам 2016 года – в объеме не менее 1 млн т у.т.

Проект Государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 годы предусматривает ввод в эксплуатацию порядка 690 МВт теплоисточников, использующих МВТ, в том числе древесное и торфяное топливо; гидроэлектростанций суммарной установленной электрической мощностью порядка 80 МВт; строительство фотоэлектрических станций суммарной установленной мощностью 250 МВт, ветропарков суммарной установленной электрической мощностью 200 МВт.

## «Акцент на компетенциях и знаниях...»

В своем заключительном слове на коллегии председатель Госстандарта В.В. Назаренко отметил уникальность того, что в республике более 20 лет назад создана отдельная структура по энергосбережению, которая на протяжении всех



прошедших лет целенаправленно реализует государственную политику в этой сфере. Он поблагодарил всех специалистов, которые посвящают себя работе в данной области. Эта работа «имеет отдачу, результат и огромную пользу», она заслуживает самого серьезного внимания, подчеркнул руководитель.

«Наши специалисты должны изучать, осваивать и четко знать новые направления на этом пути», – считает Виктор Назаренко. Департамент по энергоэффективности должен сегодня стать центром компетенций, где могли бы получить консультацию, например, по энергоэффективности светодиодного освещения, специалисты любого министерства и коллеги из любого региона. На любой подобный вопрос следует дать ответ по системе «одно окно» «с привлечением информации организаций системы Госстандарта, в которой сегодня есть все направления, начиная с госэкспертизы строительных проектов и заканчивая институтами стандартизации и метрологии, которые в состоянии компетентно помочь разобраться в любой тематике».

«Акцент следует сделать на компетенциях и знаниях», – добавил руководитель. Говоря о подготовке новых специалистов и повышении квалификации имеющихся, В.В. Назаренко отметил: «Без новых технологий и знаний мы с вами никакой революции в энергосбережении не сделаем».

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

## Задачи на 2016 год

- обеспечить снижение энергоемкости ВВП на 0,4 процента;
- обеспечить экономию ТЭР за счет внедрения мероприятий по энергосбережению в объеме 1000 тыс. т у.т.;
- достичь доли первичных местных ТЭР в валовом потреблении ТЭР – 14,3 процента, доли ВИЭ в валовом потреблении ТЭР – 5,8 процента;
- обеспечить выполнение облисполкомами показателей по энергосбережению не ниже 4,7 процента; Минским горисполкомом – не ниже 4,5 процентов;
- обеспечить облисполкомами и Минским горисполкомом выполнение показателей по снижению потребления светлых нефтепродуктов не ниже 5 процентов;
- обеспечить строительство энергоисточников на местных видах топлива суммарной мощностью 87 МВт;
- обеспечить ввод электрогенерирующих мощностей суммарной мощностью 166,2 МВт.

Официально

# ДИРЕКТИВА № 3 ПРИНЯТА В НОВОЙ РЕДАКЦИИ

26 января 2016 года Президент Республики Беларусь подписал Указ № 26, которым излагается в новой редакции Директива от 14 июня 2007 года № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

При этом изменено название Директивы: «О приоритетных направлениях укрепления эконо-

номической безопасности государства».

Для укрепления экономической безопасности государства в Директиве предусматриваются меры по повышению роли и вклада научного сообщества в решение государственно значимых задач, росту экспортного потенциала для обеспечения внешней сбалансированности экономики

и диверсификации экспорта, кардинальному изменению качества управления промышленным комплексом, обеспечению энергетической безопасности и независимости страны.

Совету Министров поручено в трехмесячный срок утвердить план мероприятий по реализации положений Директивы.

Персональная ответственность за выполнение документа возлагается на премьер-министра, руководителей республиканских органов государственного управления, подчиненных правительству, облисполкомов и Минского горисполкома.

**Пресс-служба Президента**  
Республики Беларусь

## Энергоэффективность и «зеленая» энергетика: изучаем опыт Северных стран

11 февраля 2016 года в Минске при поддержке Департамента по энергоэффективности Госстандарта состоялся семинар «Энергоэффективность и «зеленая» энергетика: опыт и решения Северных стран», организованный Советом Министров Северных стран в сотрудничестве с посольствами стран Северной Европы.

В ходе семинара представители Северных стран, в число которых входят Швеция, Финляндия, Дания и Норвегия, поделились с белорусскими слушателями своим передовым опытом в таких сферах как энергоэффективное строительство и эксплуатация зданий, эффективное центральное отопление, повышение энергоэффективности выработки тепловой энергии из местных видов топлива, снижение потерь электрической и тепловой энергии в распределительных сетях, превращение отходов в энергию.

С приветственным словом к участникам семинара обратились посол Швеции в Беларуси Мартин Оберг, посол Финляндии в Литве и Беларуси Харри Мяки-Рейника, заместитель председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко.

Руководитель департамента посвятил свое выступление теме «Повышение энергоэффективности и развитие использования возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь». Он подвел итоги работы по повышению энергоэффективности,



«Год за годом Финляндия, Швеция и другие Северные страны показывают Беларуси примеры высокой эффективности использования торфа и древесного топлива для получения тепловой энергии для жилищно-коммунального сектора.

проделанной в течение 2011–2015 годов, обозначил планы и приоритеты реализации государственной политики энергосбережения в начавшемся новом пятилетии. М.П. Малашенко в частности отметил, что год за годом Финляндия, Швеция и другие Северные страны показывают Беларуси примеры высокой эффективности использования торфа и древесного топлива для получения тепловой энергии для жи-

лично-коммунального сектора. Без использования подобного опыта было бы невозможно довести долю использования местных видов топлива до 29,5% в балансе котельно-печного топлива в Беларуси.

Одной из самых интересных презентаций на семинаре был обзор возобновляемых источников энергии в Дании, который представил генеральный директор компании «МАФКОН» Мортен Мунк.

К моменту мирового нефтяного кризиса в 1973 году Дания импортировала 90% энергии и энергоносителей. Взяв затем курс на повышение энергетической безопасности, страна к настоящему моменту довела долю ВИЭ до 28,5% в общем потреблении энергии. 77% «чистой» энергии здесь приходится на ВИЭ, использующие биомассу.

Была представлена на мероприятии и Северная экологиче-

ская финансовая корпорация (НЕФКО), которая уже приняла участие в строительстве биогазовых комплексов в Витебске, Гомеле и Орше.

Семинар собрал около сотни представителей исполкомов, профильных подразделений министерств и государственных комитетов, специалистов малой энергетики, предприятий жилищно-коммунального хозяйства, агропромышленного комплекса, системы «Белэнерго», проектных и строительных компаний, главных энергетиков крупных промышленных предприятий.

В формате business-to-business прошла вторая часть семинара, которая дала возможность пообщаться представителям компаний Северной Европы и белорусских бизнес-субъектов, заинтересованных в установлении деловых контактов. ■

Д. Станюта

### Энергосмесь

## В 2015 году инвестиции в возобновляемую энергетику выросли на 4%

В минувшем году в возобновляемую энергетику в разных странах мира было суммарно инвестировано 329 миллиардов долларов, что на 4% больше, чем годом ранее.

По данным Bloomberg, инвесторы продолжают вкладывать средства в «зеленую» энергетику, несмотря на падение стоимости нефти, которое сделало более доступными

традиционные энергоресурсы. Аналитики уверены, что такая тенденция связана с ростом конкурентоспособности солнечной и ветряной электроэнергетики.

Крупнейшим игроком рынка возобновляемой энергетики становится Китай, который за минувший год вложил в эту сферу 110,5 миллиарда долларов, нарастив инвестиции на 17%. В США

объемы вложений в альтернативные источники энергии составили 56 миллиардов долларов. По результатам года мощности мировой солнечной энергетики выросли на 30%.

В ООН развитие альтернативной энергетики всецело поддерживают, считая, что только так можно остановить глобальное потепление.

[pronedra.ru](http://pronedra.ru)



## Департамент по энергоэффективности посетили представители Финляндии



12 февраля нынешнего года заместитель председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко встретился с послом Финляндии в Литве и Беларуси Харри Мяки-Рейникка, главой Отделения Посольства Финляндии в Республике Беларусь Лаури Пуллола и представителем Финского энергетического клуба Максимом Данилиным.

Как отметил г-н посол, Беларусь – важный партнер Финляндии во всех сферах, одной из которых является энергетика. В Финляндии занимаются вопросами энергосбережения уже на протяжении долгого времени и гордятся достижениями и опытом, накопленным в этой сфере. В прошлом году в Беларуси побывала большая группа представителей финских компаний, которые готовы делиться опытом в сфере повышения энергоэффективности. Практическим воплощением этих намерений стал семинар «Энергоэффективность и «зеленая» энергетика: опыт и решения Северных стран», который организовал 11 февраля в Минске Совет Министров Северных стран в сотрудничестве с посольствами стран Северной Европы

при поддержке Департамента по энергоэффективности Госстандарта. По общему мнению Михаила Малашенко и Харри Мяки-Рейникка, семинар прошел успешно и содействовал расширению контактов бизнес-субъектов Северных стран и белорусских предприятий энергетике и ЖКХ.

Как говорилось на семинаре, многие из Северных стран предприняли серьезные шаги к использованию местных видов топлива и в том числе возобновляемых источников энергии довольно давно – под влиянием кризиса 1973 года. Поэтому опыт Финляндии Швеции, Дании и других Северных стран очень ценен для Беларуси, где также стремятся эффективно замещать местными ТЭР им-

портируемые страной нефть и природный газ, отметил на встрече М.П. Малашенко. «Мы открыты для сотрудничества в сфере энергосбережения, тем более что котельное оборудование финского производства используется на ряде энергоисточников и получило высокие оценки», – отметил руководитель. Ресурс использования древесной биомассы в Беларуси достаточно велик и составляет дополнительно около 1,5 млн куб. м в год.

Представитель Финского энергетического клуба Максим Данилин предложил провести в Беларуси финско-белорусские энергетические дни. Глава Отделения Посольства Финляндии в Республике Беларусь Лаури Пуллола обещал помощь в организации этого и других мероприятий в будущем. Стороны подтвердили взаимный интерес к продолжению и расширению взаимовыгодного сотрудничества в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. ■

Д. Станюта

## Журнал «Энергоэффективность» – в шестерке лучших

На протяжении многих лет научно-практический журнал «Энергоэффективность» входит в Перечень научных изданий, рекомендуемых ВАК Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований.

Высшая аттестационная комиссия Республики Беларусь является республиканским органом государственного управления, реализующим функцию государственного регулирования в области аттестации научных и научно-педагогических работников высшей квалификации. Не так давно ВАК провела рейтинговую оценку научных изданий, входящих в перечень ВАК. По тематическому направлению «Энергетика» журнал «Энергоэффективность» занял в рейтинге почетное шестое место среди 20 белорусских периодических изданий.

Результаты рейтинговой оценки научных изданий, входящих в Перечень ВАК

Приложение к решению коллегии Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 11 декабря 2015 г. № 19/1  
ЭНЕРГЕТИКА

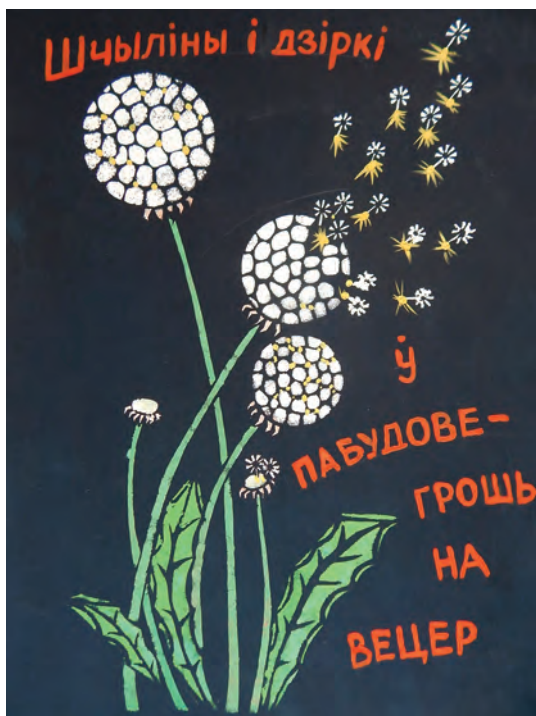
1. Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя фізіка-тэхнічных навук
  2. Доклады Национальной академии наук Беларуси
  3. Инженерно-физический журнал
  4. Энергетика – Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ
  5. Тепло- и массоперенос / государственное научное учреждение «Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси»
  6. Энергоэффективность
  7. Энергетика и ТЭК
  8. Вестник Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого
  9. Наука и техника
  10. Энергия и менеджмент
  11. Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь
  12. Вестник Брестского государственного технического университета. Серия «Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология»
  13. Механизация и электрификация сельского хозяйства
  14. Трение и износ
  15. Изобретатель
  16. Вестник Белорусского государственного университета транспорта
  17. Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация
  18. Вестник Белорусско-Российского университета
  19. Вестник Полоцкого государственного университета. Серия С. Фундаментальные науки.
  20. Чрезвычайные ситуации: образование и наука
- Напомним, что журнал «Энергоэффективность» принимает к публикации научные статьи по техническим научным направлениям (энергетика, электротехника). Во исполнение решения Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь и Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 29.12.2007 г. №29/13/15 в журнале публикуются вне очереди научные статьи аспирантов последнего года обучения (включая статьи, подготовленные ими в соавторстве) при условии их полного соответствия требованиям, предъявляемым к научным публикациям.
- Приглашаем к публикации собственных научных статей ученых, научных работников, аспирантов!
- Вашу статью вы можете прислать на электронную почту редакции: [uvic2003@mail.ru](mailto:uvic2003@mail.ru)  
Тел./факс: (017) 299-56-91

Редакция

# ЭТАПЫ «ЭНЕРГОМАРАФОНА-2015»: МИНСК

21 и 26 января в Минском государственном дворце детей и молодежи прошел финал городского этапа республиканского конкурса проектов учреждений образования по экономии и бережливости «Энергомарафон-2015». Были определены победители и призеры в номинациях «Проект практических мероприятий по энергосбережению», «Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов», «Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов». В фойе театрального зала состоялась выставка поданных на конкурс листовок, плакатов, рисунков.

Финалистов оценивало компетентное жюри в составе Надежды Великой, заместителя начальника отдела воспитательной и идеологической работы комитета по образованию Минского городского исполнительного комитета, Дмитрия Кулака, заместителя начальника Минского городского управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов, Нины Захоей, начальника управления повышения квалификации специалистов воспитательной, социально-педагогической и психологической служб, Татьяны Янушкевич,



Творческая работа «Шчыліны і дзіркі ў пабудове - грош на вецер!», автор Мамонько Валентина, МГПТК декоративно-прикладного искусства им. Кедышко, была удостоена диплома первой степени среди плакатов

проректора по международному сотрудничеству и информационно-идеологической работе ГУО «Минский городской институт развития образования», Сергея Лютича, начальника производственно-технического отдела КУП «Минскомунтеплосеть», Леонида Гомонова, члена Союза художников, Василия Пашинского, заведующего кафедрой энергоэффективных технологий Международного государственного экологиче-

ского института имени А.Д. Сахарова БГУ, Саиды Вафиной, заместителя директора по воспитательной работе Минского государственного дворца детей и молодежи.

В номинации «Проект практических мероприятий по энергосбережению» в финале приняли участие представители 6 районов г. Минска из 9 учреждений общего среднего и профессионально-технического образования.

В номинации «Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов» в финал вышли представители 5 районов г. Минска из 8 учреждений общего среднего и профессионально-технического образования.

В номинации «Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов» (видеоролик) в финале приняли участие представители 4 района г. Минска из 8 учреждений общего сред-

Гацко Анастасия, учащаяся ГУО «СШ №13» Первомайского района, получила диплом первой степени и право представлять город Минск в финале республиканского конкурса благодаря рисунку «Помогите детям!»



него и профессионально-технического образования. До десяти учреждений образования представляли работы своих учащихся и в других номинациях.

В финале городского этапа республиканского конкурса проектов учреждений образования по экономии и бережливости «Энергомарафон-2015» приняли участие более 130 учащихся и 4 творческих коллектива.

Награждение победителей и призеров почетными грамотами, дипломами и призами от социальных партнеров состоялось 17 февраля в Минском государственном дворце детей и молодежи. В этот день в Мраморном зале дворца была развернута выставка «Полет фантазии», где экспонировались творческие работы, выполненные учащимися из твердых бытовых отходов. ■

Инна Котович,  
заведующий отделом  
социокультурной  
деятельности



Команда «Новый мир» СШ №137 Первомайского района (руководитель Протасовский А.К.) завоевала диплом первой степени и право представлять город Минск в финале республиканского конкурса

# ГОМЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

Девятый год конкурс «Энергомарафон» шагает по стране, его знают, его ждут, в нем участвуют. Конкурс стал реальностью нашего времени. И это правильно, поскольку энергосбережение и энергоэффективность сегодня – не просто слова, это стиль жизни.

Знаковым событием для Гомельской области в этом году стало создание учебно-практического центра по энергосбережению – современного, хорошо оснащенного, высокотехнологичного центра, который обладает широчайшими возможностями и позволит обучать навыкам экономии и бережливости до нескольких тысяч учащихся в год.

Одной из традиционных форм работы по воспитанию культуры энерго- и ресурсопотребления стало участие в Республиканском конкурсе проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон». В этом году в Гомельской области конкурс проходил с октября 2015 года по февраль 2016 года, в нем приняли участие учреждения образования всех районов области. На рассмотрение жюри было представлено 280 работ в четырех номинациях. Наиболее ярко показали себя учреждения образования Светлогорского, Речицкого, Петриковского, Кормянского, Лоевского, Наровлянского, Мозырского, Жлобинского, Житковичского районов и города Гомеля. Конкурс показал растущую заинтересованность учащихся вопросами экономии и бережливости. Наиболее актуальными были темы, связанные с использованием альтернативных источников энергии, исследование энергопотребления бытовой техники, энергозатрат квартиры при замене обычных ламп на энергосберегающие, информационная работа с младшими школьниками и др.

Лучшими в номинации «Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждении образования» были признаны ГУО «Средняя школа №8 г. Речицы», проект «Энергосбережение в школе – достойный шаг в будущее»; ГУО «Руднетелешовская базовая школа» Гомельского района, проект «Школа окнами в завтра»; ГУО «Кольненский детский сад – средняя школа» Житковичского района, проект «Бережливость объединяет».

В номинации «Проект практических мероприятий по энергосбережению» лучшим стал Клименко Даниил, учащийся ГУО «Средняя школа №2 г. Мозыря», автор проекта «Школьная лаборатория: электризер». Он придумал, как можно использовать для экономии денежных средств обычную компьютерную мышку.



Выступление команды ГУО «Гимназия г. Калинковичи» носило название «Бал при свечах»

Воспитанниками детского дома семейного типа отдела образования, спорта и туризма Кормянского райисполкома разработан проект «Экономная семья», который позволяет привлечь семью, проживающую в доме семейного типа, к деятельности по сокращению потребления энергии, содействовать социализации воспитанников и подготовке их к самостоятельной жизни, воспитать у детей равнодушие к проблемам использования, экономии энергии и энергоресурсов, охране окружающей среды.

Учащиеся государственного учреждения образования «Средняя школа №40 г. Гомеля» разработали проект «Возможность использования атмосферного электричества как возобновляемого энергоисточника», а также сделали макет «Молниестанция». Цель проекта – разработка пригодного к практической реализации способа получения атмосферного электричества и его наглядное моделирование. Для решения задачи снятия заряда из атмосферы предлагается использовать ряд приемов: поднятие проводника на максимально возможную высоту, подача на проводник высоковольтного потенциала, нанесение на острие радиоизотопов. Однако упомянутые способы позволяют лишь слегка увеличить вероятность попадания разряда молнии в проводник и обязательно требуют наличия поблизости активного грозового облака.

Действенность метода донесения информации средствами агитбригад известна давно. В номинации «Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов» новый самородок в области пропаганды идей энергосбережения преподнесла зрителям команда ГУО «Гимназия г. Калинковичи». Их бал при свечах никого не оставил равнодушным.

«В каждом доме быть должна...» – говорят нам воспитанники ГУО «Ясли-сад №6 г. Светлогорска» и их родители. В своем видеоролике они убедили нас в



том, что давно пора менять обычные лампочки на энергосберегающие.

Номинация «Рисунок, плакат, листовка по энергосбережению» позволила принять участие в конкурсе наибольшему числу учащихся. Дети любят рисовать. Они осмысливают тему, проникаются содержанием, создают образ. Картина, которую ребенок нарисовал сам, останется в его сознании навсегда. Первые места в этой номинации заняли:

Пономаренко Алексей, учащийся ГУО «Добрушский районный центр дополнительного образования детей и молодежи», автор листовки «Залежнасць ад часу», руководитель Прусский А.В.;

Рябцева Мария, учащаяся ГУО «Средняя школа № 6 г. Жлобина», автор плаката «Энергосбережение – это мое решение», руководитель Мельник Т.Г.;

Ткач Ксения, учащаяся ГУО «Средняя школа №6 г. Калинковичи», автор рисунка «Пресная вода – золото», руководитель Ткач Е.В. ■

## ВИТЕБСКАЯ ОБЛАСТЬ

В период с сентября 2015 года по январь 2016 года в Витебской области прошел отборочный этап республиканского конкурса «Энергомарафон».

Для проведения отборочного этапа управлением образования Витебского облисполкома и Витебским областным управлением по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Рес-

публики Беларусь были сформированы организационный комитет и жюри отборочного этапа. На основании утвержденных критериев жюри отборочного этапа оценило представленные на конкурс проекты и выработало предложения по составу участников заключительного этапа республиканского конкурса.

На конкурс было представлено 568 работ из 25 районов и городов области. Работы, заявленные на конкурс, отличались высоким уровнем информативности, технологичности, актуальностью выбранных проблем, практической направленностью. В конкурсе приняли активное участие учреждения общего среднего, профессионально-технического, дошкольного образования, а также воспитательно-оздоровительные учреждения образования и учреждения дополнительного образования детей и молодежи.

Наиболее высокую оценку жюри получили работы педагогов Полоцкого, Глубокского районов, Первомайского и Октябрьского районов г. Витебска, учреждения образования «Витебский государственный индустриально-строительный колледж».

Конкурс способствовал формированию у подрастающего поколения активной социальной позиции по отношению к рациональному использованию энергоресурсов и бережному отношению к окружающей среде, повышению культуры обращения с энерго-



**Победителями областного конкурса проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон» в номинации «Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов» стали учащиеся УО «Витебский государственный индустриально-строительный колледж» Карим Темиргазев, занявший I место с плакатом «Не погуби гармонию красоты», и Ольга Иванова, занявшая I место с листовкой «Сохрани здоровье Земли!»**

ресурсами, выявлению и распространению эффективного опыта учреждений образования по организации энергосбережения. ■



## ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

В Гродненской области для участия в областном этапе IX республиканского конкурса проектов учреждений образования по экономии и бережливости «Энергомарафон-2015» поступило 632 работы, что более чем на сотню работ больше, чем в прошлом году. Рекордное число работ – 505 – было подано в номинации «Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов (видеоролик; листовка; плакат; рисунок)».

Повысилась активность участия в конкурсе учреждений, обеспечивающих получение дошкольного образования, Гродненского, Ивьевского, Лидского, Кореличского районов, администраций Ленинского и Октябрьского районов г. Гродно, учреждений дополнительного образования детей и молодежи Волковысского, Гродненского, Лидского, Мостовского, Новоградского, Слонимского, Щучинского районов, учреждений специального образования Новоградского района, админист-

рации Ленинского района г. Гродно.

Анализ конкурсных материалов показывает, что педагогами внедряются как разнообразные традиционные (агитбригады, тематические игры, акции, экскурсии, игровые смены пришкольных лагерей, беседы, встречи, рейды энергопатрулей), так и нетрадиционные формы, методы воспитательной работы по формированию у обучающихся навыков энергосбережения (практические и виртуальные музеи, тематическая работа в социальных сетях, ин-

тернет-форумы, интерактивные задания, сайты, блоги). Вызывают интерес работы, включающие оптимальное сочетание различных видов деятельности обучающихся в семье, социуме, учреждениях образования.

Заслуживают внимания интересные идеи, воплощенные в проектах «Четвертый лишний» (ГУО «Средняя школа №2 г. Слонима»), «Светодиодное освещение в школе» (ГУО «УПК Гнезновский детский сад – средняя школа» Волковысского района), «Экономия автомобильного дизельного топлива»

(УО «Гродненский государственный профессиональный электротехнический колледж им. И. Счастливого»), «Расчет экономической эффективности замещения традиционной электросети солнечными батареями для освещения лица» (УО «Новогрудский государственный сельскохозяйственный профессиональный лицей»), «Портативная солнечная батарея – альтернативный источник энергии» (ГУО «Средняя школа №8 г. Слонима»).

Привлекают внимание интересные названия работ «Чем больше сэкономим, тем лучше проживем» (ГУО «УПК Кваторский ясли-сад – базовая школа» Берестовицкого района), «Школа рачительных хозяев» (ГУО «Средняя школа №12 г. Гродно»), «Энергетический спорт» (ГУО «Средняя школа №11 г. Лиды»), «Солома сельскохозяйственных культур как источник тепловой энергии» (ГУО «УПК Ворнянский ясли-сад – средняя школа» Островецкого района).

Члены жюри отметили высокую культуру оформления материалов, а также качество работ учреждений образования Волковысского, Дятловского, Слонимского районов, администраций Ленинского и Октябрьского районов г. Гродно.

Лучшим учреждениям области вручены сертификаты на выделение средств из республиканского бюджета для внедрения энергоэффективных мероприятий в подведомственных организациях. Ставшим победителями в номинации «Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждении образования»:

- за I место – ГУО «Средняя школа №12 г. Гродно» в размере 250 миллионов рублей;
- за II место – ГУО «Средняя школа №27 г. Гродно» в размере 150 миллионов рублей;
- за III место – ГУО «Лидский районный экологический центр



детей и молодежи» в объеме 100 миллионов рублей;

в номинации «Проект практических мероприятий по энергосбережению» за I место – ГУО «Учебно-педагогический комплекс Деречинский детский сад – средняя школа» Зельвенского района в размере 100 миллионов рублей;

в номинации «Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективного и ра-

ционального использования энергоресурсов» за I место – ГУО «Средняя школа №18 г. Гродно» в размере 100 миллионов рублей.

Победители в каждой номинации будут представлять Гродненскую область на заключительном этапе республиканского конкурса проектов учреждений образования по экономике и бережливости «Энергомарафон-2015» в Гомеле. ■



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.
- Технико-экономическое обоснование проектов.
- Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов.
- Разработка обоснования инвестиций.

Собственная аккредитованная испытательная лаборатория

Самая современная приборная база

## 🌿 Экология

- Инвентаризация 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.

г. Могилев, пр. Шмидта, д. 80, каб. 205.

8 (222) 45-14-86  
+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.

## В Минске за 5 лет сэкономлено 283 миллиона долларов

Меры по энергосбережению дают свои результаты. За 5 лет столица сэкономила 1,308 млн тонн условного топлива (т.у.т.), или 283 млн долларов в денежном эквиваленте. На 2016 год утвержден план по экономии и ряд мероприятий, которые повысят энергоэффективность предприятий города. Об этом рассказал начальник Минского городского управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности Игорь Тур.

По словам И.В. Тура, на 2015 год у Минска было задание по энергосбережению в размере минус 5,8% с получением экономии в размере 230 тыс. т.у.т. Использование местных видов топлива планировалось увеличить на 5,4%. Фактическое снижение потребления топливно-энергетических ресурсов составило 5,8%, или 224,9 тыс. т.у.т. ежеквартально.

— По энергосбережению фактическое состояние выполнения задания составило минус 5,8%, или 224,9 тыс. т.у.т., показатель выполнялся ежеквартально, — отметил И.В. Тур. — Задание республиканской программы по энергосбережению в целом выполнено. В то же время в 2015 году из 112 мероприятий городской программы реализовано 108, в том числе в неполном объеме — 6. Без объективных причин не выполнено 3 мероприятия.

По словам И.В. Тура, задание по использованию местных видов топлива на пятилетку составляло 1,368 млн т.у.т. Его выполнение позволило заместить почти 12 млрд куб. м природного газа.

— Учитывая, что сегодня входная цена газа около 140 долларов за 1 тыс. куб. м, за пятилетку на этом удалось сэкономить 166 млн долларов, — сказал начальник управления.

Что касается задач на 2016 год, И.В. Тур пояснил, что городская программа по энергосбережению составлена и согласована. В ее рамках запланированы на текущий год перекладка тепловых сетей, ряд крупных мероприятий в жилищно-коммунальном хозяйстве (замена центральных тепловых пунктов, работы по внутридомовому хозяйству и др.), а также работы по повышению энергоэффективности предприятий города. Всего в нынешнем году Минску необходимо достичь экономии 170 тыс. т.у.т., то есть снизить потребление ТЭР на 4,5%. ■

*Energyeffekt.gov.by*

## Светодиоды в локомотивном депо «Витебск»

На участке по ремонту дизелей тепловозов в локомотивном депо «В и т е б с к» УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги» в декабре прошлого года были произведены работы по оптимизации местного освещения рабочих мест: здесь установлены 24 светодиодных светильника типа ДКУ-01-9-001 отечественного производства.

Внедрение современных светильников позволило сократить потребление электрической энергии и значительно улучшить освещенность. Освещение локальной рабочей зоны из нескольких точек исключает наличие теней, что очень важно для обеспечения высокого качества ремонта оборудования дизелей тепловозов.

Точечные светодиодные светильники мощностью всего 10 Вт оборудованы специальными поворотными кронштейнами, что



позволяет направить световой поток в необходимое место рабочей зоны.

Окупаемость мероприятия составит 3,8 года; в результате ожидается получить экономию электрической энергии в размере около 3,2 тыс. кВт·ч в год. ■

**П.Н. Дубовец**, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

## Необходимы удельные нормы расхода ТЭР

Гродненским областным управлением по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов совместно с Комитетом государственного контроля Гродненской области проведена проверка открытого акционерного общества «Управляющая компания холдинга «Лидсельмаш» по вопросу соблюдения законодательства при использовании топливно-энергетических ресурсов.

По результатам проверки следует отметить выполнение предприятием в 2014–2015 годах целевого показателя по энергосбережению, мероприятий программ по энергосбережению и мероприятий, разработанных по результатам энергетического обследования.

ОАО «Управляющая компания холдинга «Лидсельмаш» выпускает около 50 видов продукции сельскохозяйственного машиностроения, запасных частей и комплектующих к сельскохозяйственным машинам и механизмам, 7 видов стальных панельных радиаторов для системы отопления жилых, административ-

ных и производственных зданий и сооружений, а также более 10 видов других товаров народного потребления. Ассортимент промышленной продукции постоянно расширяется, освоен выпуск зерносушильных комплексов КЗСВ-40, табачных киосков, оцинкованных контейнеров для твердых бытовых отходов, домиков с выгулом для звероферм, упаковочной пузырьковской пленки.

Вместе с тем, на эти новые виды промышленной продукции отсутствуют разработанные и утвержденные в установленном порядке удельные нормы расхода ТЭР (предельные уровни потребления). Весь ассортимент продукции, производимой ОАО «Управляющая компания холдинга «Лидсельмаш», кроме производства радиаторов для отопления, представлялся как продукция машиностроения, запасные части и комплектующие (сельхозмашины), независимо от вида промышленной продукции. Однако только 79% всей произведенной продукции в 2014 году и 55% — в 2015 году являются непосредственно

продукцией машиностроения, запасными частями и комплектующими (сельхозмашинами), на которые имеются разработанные и утвержденные в установленном порядке удельные нормы расхода ТЭР.

По данному факту в отношении ответственного должностного лица ОАО «Управляющая компания холдинга «Лидсельмаш» начат административный процесс.

Руководству предприятия по результатам проверки указано, что нормы расхода ТЭР должны разрабатываться на всех уровнях планирования по соответствующей номенклатуре продукции (работ, услуг) на единой методической основе. Также необходимо обеспечить взаимодействие структурных подразделений при внедрении в производство новых видов промышленной продукции с целью своевременной разработки и утверждения в установленном порядке удельных норм расхода ТЭР. ■

**Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР**



## Насосы Eta – безграничные ВОЗМОЖНОСТИ

УНП 191759977

Насосы семейства Eta производства концерна KSB (Германия) являются «классикой» насосной техники уже несколько десятилетий. Они чрезвычайно широко применяются в инженерных системах зданий и сооружений, в системах водоснабжения, пожаротушения, охлаждения и кондиционирования, для перекачивания горячей и холодной воды, конденсата, питьевой и технической воды, масел, рассолов и детергентов ...

Новое поколение насосов семейства Eta - воплощение самых современных инновационных технологий и эталонная эксплуатационная надежность. Открытие в Беларуси дочернего предприятия концерна KSB позволило значительно уменьшить стоимость немецкого оборудования для белорусского потребителя и сократить сроки его поставки.



**Etanorm® PumpDrive**

Технические параметры  
Q [м³/ч] до 660  
H [м] до 160



**Etaline® PumpDrive**

Технические параметры  
Q [м³/ч] до 700  
H [м] до 95



**Etabloc® PumpDrive**

Технические параметры  
Q [м³/ч] до 612  
H [м] до 102



**Etanorm SYT® PumpDrive**

Технические параметры  
Q [м³/ч] до 1900  
H [м] до 102

### ► 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



## Современные технологии производства полиэтилентерефталата снизят расход ТЭР

В ОАО «Могилевхимволокно» идет строительство комплекса по производству полиэфирной продукции из терефталевой кислоты. Действующая установка непрерывной поликонденсации будет переориентирована на выпуск текстильного полимера; также предусмотрено строительство новой установки. Планируется выпускать полимер улучшенного качества: в его переработке в текстильные нити будет заинтересовано ОАО «СветлогорскХимволокно».

Проект разделен на два этапа. Первая очередь строительства включает реконструкцию химического цеха №2 производства органического синтеза с организацией производства полиэфирного волокна способом прямого формования с выпуском новых, востребованных на рынке волокон типа «конжугейт» и стандартного волокна с улучшенными качественными характеристиками. Этот этап предполагается завершить в 2017 году, что позволит обеспечить полную загрузку химического цеха №2 производства органического синтеза.

Экономия ТЭР при реализации данного мероприятия будет получена в результате разности норм на производство нового и выпускаемого в настоящее время синтетического волокна. Данные расчета приведены в таблице.

Вторая очередь строительства, к которой уже приступили в текущем году, подразумевает ввод в эксплуатацию в 2019 году установки непрерывной поликонденсации полиэтилентерефталата с прямым формованием волокна и производством технических нитей.

Продукция	Ожидаемый годовой выпуск, т	Электроэнергия		Тепловая энергия		Топливо (природный газ)	
		Уд. норма кВт·ч/т	Тыс. кВт·ч	Уд. норма, Мкал/т	Гкал	Уд. норма, кг у.т./т	т у.т.
Действующая схема выпуска волокна							
Волокно синтетическое полиэфирное	31 500	1 189,5	37 469	2 533,3	76 799	132	4 177
Выпуск нового волокна после введения первой очереди комплекса							
Волокно синтетическое (новое)	31 500	425,9	13 416	620	19 350	0	0
ПЭТ (ХЦ №2)	31 500	172,7	5 440	28	882	96,1	3 027
<b>Экономия ТЭР</b>		<b>590,9</b>	<b>1 8613</b>	<b>1 885,3</b>	<b>59 387</b>	<b>36,5</b>	<b>1 150</b>

Реализация проекта позволит полностью перейти на современные технологии производства полиэтилентерефталата, полиэфирного волокна и технических нитей одностадийным способом, вывести из эксплуатации устаревшие производства, освоить производство нового типа волокна «конжугейт» объемом 20 тыс. т в год.

Выход на полную загрузку обновленных мощностей по выпуску полиэфирных волокон и нитей прогнозируется в 2020 году. Производство должно разместиться на территории около 30 га (предприятие занимает площадь около 340 га). С его вводом выпуск продукции увеличится почти в 1,5 раза, в том числе выпуск ПЭТФ – более чем в 2 раза, полиэфирного волокна – в 1,6 раза, технических нитей – в 1,6 раза.

Таким образом, будут не только обновлены производственные фонды и выведены из эксплуатации устаревшие производства: цех

ДМТ-4, химический цех ПОС, ПСВ-3 и другие сопутствующие производства по регенерации метанола, катализаторов и проч., – но и значительно сокращены затраты на производство за счет снижения энергопотребления, условно-постоянных расходов (отопление, транспорт, ремонты, вентиляция и т.д.). За счет использования новых современных технологий будет повышена конкурентоспособность полиэфирного волокна и нитей.

Общий объем финансирования проекта составляет порядка 50 млн долларов США, в том числе предусматриваются кредиты банков, собственные средства организации. В настоящее время осуществляется подготовка площадки для проведения строительных работ. ■

**Э.А. Врублевская, заведующий сектором производственно-технического отдела Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР**

«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», «Петтинароли»: 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».

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

Работаем по всей стране

**Частное предприятие «Альтернативный вариант»**

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

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



# ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

## 24 февраля 2006 г. № 269

### Об утверждении Положения о порядке выдачи органами государственного энергетического надзора заключений на использование электрической энергии для целей нагрева

Изменения и дополнения:

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 ноября 2006 г. № 1448 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006 г., № 185, 5/24147) <C20601448>;

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2006 г. № 1802 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., № 15, 5/24516) <C20601802>;

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 февраля 2007 г. № 253 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., № 66, 5/24832) <C20700253>;

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 декабря 2007 г. № 1747 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2008 г., № 6, 5/26438) <C20701747>;

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25 февраля 2008 г. № 272 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2008 г., № 55, 5/27216) <C20800272>;

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2008 г. № 724 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2008 г., № 123, 5/27693) <C20800724>;

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 6 мая 2009 г. № 599 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009 г., № 119, 5/29736) <C20900599>;

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 8 мая 2013 г. № 356 (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 29.05.2013, 5/37295) <C21300356>;

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 октября 2015 г. № 895 (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 31.10.2015, 5/41213) <C21500895>

Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемое Положение о порядке выдачи органами государственного энергетического надзора заключений на использование электрической энергии для целей нагрева.

2. Министерству энергетики привести свои нормативные правовые акты в соответствии с настоящим постановлением.

3. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования.

Премьер-министр Республики Беларусь С. Сидорский

УТВЕРЖДЕНО

Постановление Совета Министров  
Республики Беларусь 24.02.2006 № 269

## ПОЛОЖЕНИЕ

### о порядке выдачи органами государственного энергетического надзора заключений на использование электрической энергии для целей нагрева

#### ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящее Положение устанавливает единый порядок выдачи органами государственного энергетического надзора юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям заключений на использование ими электрической энергии (далее – электроэнергия) для целей нагрева и распространяется на всех потребителей электроэнергии, использующих электронагревательные устройства, энергоснабжающие организации, органы государственного энергетического надзора, организации и индивидуальные предприниматели, реализующих строительные проекты.

2. Для целей настоящего Положения употребляются следующие основные термины и их определения:

органы государственного энергетического надзора (далее – органы госэнергонадзора) – филиалы «Энергонадзор» республиканских унитарных предприятий электроэнергетики, входящих в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго»;

энергоснабжающая организация – областное республиканское унитарное предприятие электроэнергетики, входящее в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго»; иное юридическое лицо, имеющее в собственности (хозяйственном ведении, оперативном управлении) совокупность взаимосвязанных энергоисточников и (или) электрических сетей и осу-

ществляющее снабжение потребителей электроэнергией;

потребитель электроэнергии (далее – потребитель) – юридическое лицо и индивидуальный предприниматель, имеющие в собственности (хозяйственном ведении, оперативном управлении) электрические сети и электроустановки, которые присоединены к электрическим сетям энергоснабжающей организации;

заинтересованное лицо – потребитель электроэнергии, заказчик в строительной деятельности (застройщик), обратившийся (обращающийся) за выдачей заключения на использование электроэнергии для целей нагрева;

электротехнология – применение электроэнергии для производства продукции, товаров (работ, услуг);

электроотопление – применение электроэнергии для обеспечения нормируемой температуры воздуха в закрытых помещениях с использованием электронагревательных приборов;

горячее водоснабжение – обеспечение потребителя горячей водой, используемой на санитарно-гигиенические и хозяйственные нужды;

производственные здания – здания, предназначенные для производства продукции, товаров (работ, услуг), согласно приложению 4;

общественные здания – здания для выполнения общественных функций жизнедеятельности людей согласно приложению 5;

жилые здания – здания для проживания граждан и удовлетворения их бытовых потребностей согласно приложению 6;

заключение на использование электроэнергии для целей нагрева – документ на право использования электроэнергии для целей нагрева, выдаваемый потребителю органом госэнергонадзора;

электроэнергия для целей нагрева – электроэнергия, используемая в электронагревательных устройствах для технологических процессов, целей отопления и горячего водоснабжения.

#### ГЛАВА 2 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПОЛУЧЕНИЯ ЗАКЛЮЧЕНИЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАГРЕВА

3. При установке нового электронагревательного оборудования потребитель электроэнергии, а при установке электронагревательных устройств на объекте строительства (при реконструкции, капитальном ремонте) – заказчик либо застройщик до начала проектирования и монтажа обязаны получить в органе Госэнергонадзора заключение на использование электроэнергии для целей нагрева в порядке, установленном настоящим Положением.

4. Исключен.

5. Заключение заинтересованному лицу на использование электроэнергии для целей нагрева выдается в случае, если технологический процесс и производство продукции, товаров (работ, услуг) невозможно осуществить

с использованием других видов энергоносителей, а также, если получение изделий высокого качества либо создание определенных параметров микроклимата требует применения электронагревательных устройств.

6. Для получения заключения на использование электроэнергии для целей нагрева заинтересованное лицо обращается в энергоснабжающую организацию с заявлениями о выдаче технических условий на присоединение электроустановок потребителя к электрической сети и заключения на использование электроэнергии для целей нагрева. Энергоснабжающая организация самостоятельно направляет заявление о выдаче заключения на использование электроэнергии для целей нагрева в орган госэнергонадзора.

К заявлению о выдаче заключения на использование электроэнергии для целей нагрева прилагается (на бумажном и электронном носителях) общая пояснительная записка, содержащая расчет предельной величины исключаемой мощности для целей нагрева, перечень и мощность электронагревательных устройств, планируемых к установке, перечень мероприятий по снижению электротермической нагрузки, выписку из технологической части проектной документации (предынвестиционной) либо проектной документации (только для электротехнологии), а также технико-экономическое обоснование выбора электронагрева в соответствии с пунктом 10 и частью первой пункта 18 настоящего Положения.

7. Исключен.

8. Решение о выдаче положительного или отрицательного заключения на использование электроэнергии для целей нагрева принимается комиссией органа госэнергонадзора в течение трех рабочих дней со дня получения органом госэнергонадзора заявления о выдаче заключения на использование электроэнергии для целей нагрева и составляется по форме согласно приложению 3. Такое заключение выдается заинтересованному лицу энергоснабжающей организацией бесплатно вместе с техническими условиями на присоединение электроустановок потребителя к электрической сети.

Отрицательное заключение должно быть мотивированным. Для решения спорных вопросов сотрудник органа Госэнергонадзора проводит проверку представленных в заявлении сведений и технических данных — для объектов нового строительства или техническое обследование потребителя — для объектов, находящихся в эксплуатации.

9. Подключение электронагревательных устройств к электросетям энергоснабжающих организаций осуществляется в пределах пропускной способности действующих линий электропередачи и трансформаторных подстанций.

### ГЛАВА 3 ПОРЯДОК ВЫДАЧИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

10. Для получения заключения на использование электроэнергии для технологических целей в промышленности заинтересованное лицо представляет документы в соответствии с пунктом 6 настоящего Положения, в том числе технико-экономическое обоснование выбора электронагрева, содержащее сведения, обосновывающие невозможность замены электроэнергии другим видом нагрева (пламенные печи, паровой нагрев, вторичные энергоресурсы).

11. Заинтересованное лицо представляет выписку из технологической части предпроектной (предынвестиционной) либо проектной документации, определяющую перечень процессов электротермической технологии:

- плавка черных и цветных металлов;
- термообработка изделий и материалов;
- прогрев бетона;
- разогрев вязких технологических сред — мазута, гудрона и т.п.;
- и другие.

12. Для технологических процессов в промышленности должно устанавливаться электронагревательное оборудование заводского изготовления, предусмотренное проектным решением:

- печи — электродуговые, индукционные, вакуумно-индукционные, вакуумно-дуговые, плазменные, электронно-лучевые, электроплавильные, сопротивления и т.п.;

- нагревательные устройства для термообработки — кузнечно-прессовые и прокатные станы, трубоварочные станы, закаточные станки, штамповочные станки, печи отжига или цементации и т.п.;

- электролизные установки — электролизеры барабанные и колокольные, ванны для нанесения электрохимических покрытий — гальванические ванны и т.п.;

- электросушильные установки.

13. Выдача заинтересованному лицу заключения на использование электроэнергии для технологических целей в промышленности производится в порядке, установленном пунктом 8 настоящего Положения.

### ГЛАВА 4 ПОРЯДОК ВЫДАЧИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

14. Для получения заключения на применение электроэнергии для технологических целей в агропромышленном комплексе заинтересованное лицо представляет документы в соответствии с пунктом 6 настоящего Положения, за исключением технико-экономического обоснования выбора электронагрева.

15. Заинтересованное лицо представляет выписку из технологической части предпроектной (предынвестиционной) либо проектной документации, определяющую перечень технологических процессов в агропромышленном комплексе:

- инкубация и выращивание молодняка птиц;

- местный обогрев молодняка животных, телят профилактического возраста и первого периода доразивания, ягнят и поросят раннего возраста;

- создание микроклимата в производственных помещениях сельскохозяйственных организаций;

- подогрев воды для поения скота;
- обогрев полов в свинарниках;

- нагрев воды и получение пара, используемого для технологических процессов в животноводстве и растениеводстве;

- промывка молокопроводов;
- поддержание заданного температурного режима в хранилищах фруктов, овощей, семенного зерна, а также при активном вентилировании зерна, трав, сена и обработке сельскохозяйственной продукции;

- обогрев почвы в пленочных теплицах для выращивания рассады овощных культур;
- интенсификация биохимических процессов при откорме скота и птиц, а также при выращивании овощных, грибных и цветочных культур.

16. Для технологических процессов в агропромышленном комплексе должно устанавливаться электронагревательное оборудование заводского изготовления, предусмотренное проектным решением.

17. Выдача заинтересованному лицу заключения на использование электроэнергии для технологических процессов в агропромышленном комплексе производится в порядке, установленном пунктом 8 настоящего Положения.

### ГЛАВА 5 ПОРЯДОК ВЫДАЧИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

18. Для получения заключения на использование электроэнергии для целей отопления и горячего водоснабжения при установке заинтересованным лицом электрона-

гревательных устройств в зданиях и сооружениях производственного, общественного и жилого назначения заинтересованное лицо представляет документы в соответствии с пунктом 6 настоящего Положения, в том числе технико-экономическое обоснование выбора электронагрева, за исключением случаев, указанных в пункте 22 настоящего Положения.

Заключения на использование электроэнергии для целей отопления и горячего водоснабжения органы госэнергонадзора выдают при условии отражения заинтересованным лицом в перечне мероприятий по снижению электротермической нагрузки в часы максимума нагрузки энергосистемы сведений об объемах снижаемой нагрузки, приборах и устройствах, контролирующих снижение нагрузки, мероприятий, обеспечивающих включение электронагревательных устройств единичной мощностью 30 кВт и выше в часы минимума нагрузки энергосистемы и оснащение их аккумуляторами тепла и автоматическими устройствами.

19. Не относятся к использованию электроэнергии для целей отопления и горячего водоснабжения и не требуют получения заключения на использование электроэнергии для целей нагрева в органах госэнергонадзора:

- установка и использование кондиционеров, переносных бытовых электронагревательных устройств единичной установленной мощностью до 3 кВт включительно, подключение которых к электрической сети производится с использованием штепсельных соединений;

- потребление электроэнергии электроприемниками объектов (помещений) метрополитена (устройства (системы) кабельного электрообогрева ступеней и прилегающих площадок на входах в подземные пешеходные переходы и лифтовые холлы, воздушно-тепловые завесы на входах в вестибюли станций, устройства (системы) локального автономного теплоснабжения и горячего водоснабжения помещений (сооружений) станций и тоннелей различной глубины заложения).

20. Для целей электроотопления в зданиях различного назначения должны применяться электронагревательные устройства заводского изготовления, предусмотренные проектным решением, стационарно установленные или встроенные в конструктивные элементы здания (подключение к электрической сети производится без использования штепсельных соединений):

- электрические котлы;
- электродные котлы проточного типа;

- электрические бойлеры;
- электрические теплогенераторы;

- аккумуляционные электропечи;
- лучистые электронагреватели;

- электрические греющие панели;
- электрические нагревательные кабели;

- электрические низкотемпературные сухие и масляные радиаторы;

- электрические тепловентиляторы;
- электрические конвекторы или комбинированные электроводяные конвекторы;

- низкотемпературные нагревательные элементы, встроенные в конструктивные элементы зданий;

- тепловые насосы с электроприводом компрессоров;

- электрические насосные установки с вихревой трубой;
- автоматизированные системы лучистого обеспечения температурных условий (АСЛТУ) и другие.

21. Для целей горячего водоснабжения в зданиях различного назначения должны применяться электронагревательные устройства заводского изготовления, предусмотренные проектным решением. Для горячего водоснабжения используются аккумуляционные (емкостные) и проточные электроводонагреватели.

22. При получении заключения на использование электроэнергии для отопления и горячего водоснабжения не требуется представление технико-экономического обоснования выбора электронагрева при применении юридическим лицом систем электроотопления и (или) электронагрева воды (горячего водоснабжения) с установленной суммарной мощностью одновременно работающих электронагревательных устройств у одного потребителя до 30 кВт:

- помещений автозаправочных станций и комплексов дорожного сервиса, вагонов-бытовок строительных объектов, киосков, палаток, павильонов, магазинов, кафе и других объектов розничной торговли и общественного питания;

- помещений передающих радиостанций и ретрансляторов, телевизионных станций, радиорелейных станций, сетевых узлов связи и узловых станций радиорелейных и кабельных линий;

- насосных станций водоснабжения, орошения и канализации, очистных сооружений, артезианских скважин при их территориальной удаленности от источников теплоснабжения или котельных на 500 м и более и работающих без постоянного обслуживающего персонала;

- резервных электроводонагревателей, включаемых в периоды аварийных или плановых отключений систем горячего водоснабжения;

- бань, саун для получения сухого пара;
- систем электрообогрева водосточков, желобов и т.п.

23. Выдача заинтересованному лицу заключения на использование электроэнергии для целей отопления или горячего водоснабжения производится в порядке, установленном пунктом 8 настоящего Положения.

### ГЛАВА 6 ИСКЛЮЧЕНА

24-27. Исключены.

### ГЛАВА 7 ИСКЛЮЧЕНА

28-31. Исключены.

### ГЛАВА 8 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРИ УСТАНОВКЕ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

32. Срок действия заключения от даты выдачи до ввода в эксплуатацию электронагревательных устройств — не более 5 лет.

33. Исключен.

34. После получения технических условий проектная организация выполняет проектную

документацию на электроснабжение в соответствии с законодательством.

35. В разделах проектной документации в части наружных и внутренних сетей и систем, внутреннего инженерного оборудования должны быть указаны решения по внешнему и внутреннему энергоснабжению, типу и способу прокладки проводов, выбору защитных аппаратов, заземлению и занулению электроустановок, учету электроэнергии, расходуемой электронагревательными устройствами, технической эксплуатации и электробезопасности.

36. Исключен.

#### ГЛАВА 9 ИСКЛЮЧЕНА

37-41. Исключены.

#### ГЛАВА 10 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ И ДОПУСКУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

42. Электромонтажные работы на присоединение электронагревательных устройств осуществляются в соответствии

с законодательством и проектной документацией.

43. Подключение электронагревательных устройств производится в установленном законодательством порядке.

44. Эксплуатация электронагревательных устройств, установленных без заключения на использование электроэнергии для целей нагрева, выданного органом Госэнергонадзора в соответствии с требованиями настоящего Положения, запрещается.

45. Право пользования электроэнергией для целей нагрева предоставляется заинтересованному лицу после выполнения в установленном порядке процедуры подключения электроустановок юридического лица, индивидуального предпринимателя к электрической сети энергоснабжающей организации при условии выдачи органом госэнергонадзора по результатам технического осмотра электронагревательных устройств акта осмотра электроустановок с заключением о возможности их ввода в эксплуатацию.

Приложение 1 исключено

Приложение 2 исключено

Приложение 3

к Положению о порядке выдачи органами государственного энергетического надзора заключений на использование электрической энергии для целей нагрева (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь 23.10.2015 № 895)

Форма

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

от \_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

на использование электроэнергии для целей нагрева\*

Выдано \_\_\_\_\_

(наименование (фамилия, собственное имя, отчество, если таковое имеется) потребителя)

на основании решения комиссии \_\_\_\_\_

(орган госэнергонадзора)

по рассмотрению заявления о выдаче заключения на использование электроэнергии для целей нагрева (протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_) по объекту \_\_\_\_\_ суммарной установленной мощностью \_\_\_\_\_ кВт, в том числе

(указать суммарные активные электрические мощности по видам нагрузок –

электротехнология, электроотопление, горячее водоснабжение)

Право пользования электрической энергией для целей нагрева предоставляется заинтересованному лицу после выполнения в установленном порядке процедуры подключения электроустановок юридического лица, индивидуального предпринимателя к электрической сети энергоснабжающей организации при условии выдачи органом госэнергонадзора по результатам технического осмотра электронагревательных устройств акта осмотра электроустановок с заключением о возможности их ввода в эксплуатацию. При непредъявлении электронагревательных устройств настоящее заключение аннулируется.

Настоящее заключение действительно только при наличии технических условий на присоединение электроустановок потребителя к электрической сети.

Срок действия заключения \_\_\_\_\_

(от даты выдачи до ввода в эксплуатацию – не более 5 лет)

\_\_\_\_\_ (должность руководителя органа госэнергонадзора)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

М.П.

\* Оформляется на бланке органа госэнергонадзора.

## Приложение 4

к Положению о порядке выдачи органами государственного энергетического надзора заключений на использование электроэнергии для целей нагрева

### ПЕРЕЧЕНЬ производственных зданий и сооружений

Здания организаций промышленности заводы (в том числе ремонтные, а также опытные заводы научно-исследовательских организаций)

комбинаты  
фабрики  
шахты  
рудники  
карьеры  
разрезы  
нефтяные промыслы  
газовые промыслы  
буровые установки  
производственные мастерские  
производственные и ремонтные базы

Здания организаций строительства организации, осуществляющие строительные и монтажные работы, включая подсобные транспортные и вспомогательные объекты

Здания организаций транспорта (железнодорожного, водного, автомобильного, воздушного, трубопроводного, городского)  
ремонтные заводы  
железнодорожные, трамвайные, троллейбусные, автобусные депо  
сортировочные и транспортные объекты  
морские и речные порты

перевалочные базы и пункты автобазы  
нефтепроводы, газопроводы магистральные  
водопроводы с насосными станциями  
перекачки

Здания организаций связи радиостанции  
телевизионные центры  
ретрансляторы  
телефонные и телеграфные узлы и станции  
почтамты

Здания организаций жилищно-коммунального хозяйства насосные станции  
водопроводы и канализационные коллекторы и устройства  
станции перекачки  
районные и квартальные котельные

Здания организаций бытового обслуживания фабрики-прачечные  
фабрики химической чистки  
фабрики переработки отходов

## Приложение 5

к Положению о порядке выдачи органами государственного энергетического надзора заключений на использование электроэнергии для целей нагрева

### ПЕРЕЧЕНЬ общественных зданий и сооружений

Здания учреждений образования, воспитания и подготовки кадров

детские дошкольные учреждения общего типа, специализированные и объединенные с начальной школой  
общеобразовательные и специализированные школы и школы-интернаты, межшкольные учебно-производственные комбинаты

профессионально-технические училища и учебные заведения для подготовки и переподготовки рабочих кадров для различных отраслей народного хозяйства  
средние специальные и высшие учебные заведения, а также учебные заведения для переподготовки и повышения квалификации специалистов  
внешкольные учреждения

Здания и сооружения здравоохранения, отдыха, для занятий физической культурой и спортом

лечебные со стационаром, амбулаторно-поликлинические, аптеки, молочные кухни  
санатории, бальнео- и грязелечебницы, санатории-профилактории

дома отдыха, пансионаты, базы отдыха, туристские учреждения, молодежные и пионерские лагеря  
здания и сооружения физкультурно-оздоровительные и спортивные

Здания научно-исследовательских институтов, проектных и конструкторских организаций (за исключением лабораторных и производственных зданий, а также крупных и специальных сооружений НИИ естественных и технических наук)

Здания архивов

Здания культурно-просветительных и зрелищных учреждений

библиотеки  
музеи и выставки  
клубные  
зрелищные

Здания организаций розничной торговли и общественного питания (за исключением зданий и помещений общественного питания, относящихся к вспомогательным зданиям и помещениям промышленных предприятий)

Здания организаций бытового обслуживания, предназначенных для непосредственного обслуживания населения (непроизводственного характера)

Здания организаций жилищно-коммунального хозяйства

организации, осуществляющие эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющие жилищно-коммунальные услуги (кроме производственных, складских и транспортных зданий и сооружений)

Здания органов управления, кредитных и страховых организаций (административные здания)

Здания партийных и других общественных организаций

Здания организаций транспорта вокзалы для всех видов транспорта  
организаций обслуживания пассажиров и транспортные агентства

Здания гостиниц, moteley и кемпингов

Многофункциональные здания (включая помещения общественных зданий различного назначения)

## Приложение 6

к Положению о порядке выдачи органами государственного энергетического надзора заключений на использование электроэнергии для целей нагрева

### ПЕРЕЧЕНЬ жилых зданий

Жилые дома общего типа и общежития квартирного типа

многоэтажные, повышенной этажности и высотные дома (от 6 этажей и выше)  
средней этажности (4–5 этажей)  
малозэтажные (1–3 этажа)

Жилые дома усадебного и безусадебного типа

Жилые дома (любой этажности) смешанного назначения со строено-пристроенными помещениями

торговли и общественного питания аптек  
парикмахерских  
общественного обслуживания  
медицинских учреждений

Жилые дома специального назначения (любой этажности)  
жилые дома (квартиры) для престарелых и инвалидов  
социальные приюты для бездомных  
жилые дома для маневренного фонда

# Список организаций, имеющих сертификат соответствия на право проведения в 2016 году энергетического обследования (по состоянию на 16.01.2016)

№ п/п	Наименование организации, адрес	Номер сертификата соответствия, срок действия	Область деятельности
1	Республиканское унитарное предприятие «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.», ул. Ф.Скорины, 15, 220114, г. Минск, тел. (017) 263-81-91	ВУ/112 04.17. 003 14234 с 15.03.2013 по 14.03.2018	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций
2	УО «Белорусский государственный университет транспорта», ул. Кирова, 34, 246653, г. Гомель, тел. (0232) 95-36-65	ВУ/112 04.17. 003 16143 с 27.02.2015 до 27.02.2020	Энергетическое обследование организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год и предприятий Белорусской железной дороги
3	РУП «БЕЛТЭИ» ул. Романовская Слобода, 5, 220048, г. Минск, тел. (017) 226-55-23	ВУ/112 04.17.003 16228, с 30.04.2007 до 30.04.2020	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций
4	СООО «Промэнергокомплекс», ул. Карла Либкнехта, 68, оф. 417, 220036, г. Минск, тел. (017) 327-04-54	ВУ/112 04.17. 003 14790 с 31.05.2013 по 30.05.2018	Энергетическое обследование организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год
5	УО «Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого», пр-т Октября, 48, 246746, г. Гомель, тел. (0232) 48-16-00	ВУ/112 04.17. 003 16335 с 09.07.2015 до 09.07.2020	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций
6	РУП «Белинвестэнергосбережение» ул. Долгобродская, 12, пом. 2Н, 220037, г. Минск, тел. (017) 306-46-83; 299-56-86	ВУ/112 04.17. 003 15232 с 05.09.2013 до 04.09.2018	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год
7	ООО «МНВЦЭ Энерготехно» ул. Чернышевского, 10, 220012, г. Минск, тел. (017) 331-06-13	ВУ/112 04.17. 003 15230 с 05.09.2013 до 04.09.2018	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций машиностроительной, электротехнической, радиотехнической, приборостроительной, пищевой, легкой, нефтехимической, деревообрабатывающей и фармацевтической промышленности, предприятий сельского хозяйства, транспорта, связи, жилищно-коммунального хозяйства и торговли, учреждений здравоохранения, образования, социальной защиты, культуры и спорта
8	ОАО «Белгорхимпром» пр-т Машерова, 17, 220029, г. Минск тел. (017) 234-70-25	ВУ/112 04.17. 003 15443 с 05.11.2013 по 25.02.2016	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций
9	Республиканское научно-производственное унитарное предприятие «Институт энергетики Национальной академии наук Беларуси» ул. Академическая, 15, корп. 2, 220072, г. Минск, тел. (017) 284-01-85; 294-94-71	ВУ/112 04.17. 003 15688 с 19.03.2014 по 18.03.2019	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций
10	ООО «Альбитерра-Энерго» пер. С.Ковалевской, 62, ком. 12, 220014, г. Минск, факс (017) 226-22-75, тел. (029) 661-06-14	ВУ/112 04.17. 003 10797 с 19.06.2012 по 18.06.2017	Энергетическое обследование организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год

№ п/п	Наименование организации, адрес	Номер сертификата соответствия, срок действия	Область деятельности
11	РУП «Могилевэнерго» Филиал Инженерный центр юр. адрес: ул. Бонч-Бруевича, 3, 212030, г. Могилев адрес оказания услуг: ул. Кулибина, 9, 212008, г. Могилев, факс (0222) 24-57-26 ; тел. (0222) 24-63-39	BY/112 04.17. 003 15834 с 18.06.2014 по 17.06.2019	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год, электрических станций и котельных
12	УО «Полоцкий государственный университет» ул. Блохина, 29, 211440, г. Новополоцк, тел. (0214) 53 61 96	BY/112 04.17. 003 16070 с 29.12.2014 до 29.12.2019	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 25 тысяч тонн условного топлива в год
13	ОАО «Белэнергоремналадка», ул. Академическая, 18, 220012, г. Минск, тел. (017) 293-52-43; 293-53-59	BY/112 04.17. 001 00041 с 10.02.2011 до 10.02.2016	Энергетическое обследование тепловых электрических станций, котельных и тепловых сетей
14	ООО «МАВИТЭК» ул. Брестская, 34, пом. 94, 220099, г. Минск, факс (017) 212-95-96, тел. моб. (033) 6386552	BY/112 04.17. 003 12104 с 28.09.2012 до 27.09.2016	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций
15	Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет» ул. Свердлова, 13-А, 220006, г. Минск, тел. (017) 226-14-32	BY/112 04.17. 003 10659 с 23.05.2012 до 23.05.2017	Энергетическое обследование организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год
16	ООО «Центр научно-прикладных проблем энергетики» ул. Владимировича, 16, оф. 3-1, 246020, г. Гомель, тел. (0232) 41-81-99	BY/112 04.17. 003 10648 с 23.05.2012 до 22.05.2017	Энергетическое обследование предприятий транспорта нефти и нефтепродуктов, пищевой и легкой промышленности, газопереработки, деревопереработки, предприятий по производству строительных материалов, предприятий по выпуску и переработке полимерных материалов, предприятий сельскохозяйственного машиностроения и станкостроения, производства и переработки сельскохозяйственной продукции, жилищно-коммунального хозяйства, учреждений образования и здравоохранения
17	ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ» 1-й Твердый пер., 8, 220038, г. Минск, тел. (017) 294-69-84, 294-65-11, 294-18-71	BY/112 04.17. 003 13273 с 06.12.2012 по 05.12.2017	Энергетическое обследование организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год
18	ООО «Агрофид-Энерго» ул. Сторожевская, 8, пом. 4Н, ком. 9В, 220002, г. Минск, факс (017)395-56-61; тел. (029) 6199699	BY/112 04.17. 003 14555 с 18.04.2013 по 17.04.2018	Энергетическое обследование организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год
19	Частное предприятие «Энергия-ТЭР» ул. 40 лет Победы, 5, к. 3, 223053, пос. Боровляны, Минский р-н, тел. (017) 254-32-35; (029) 658-72-89	BY/112 04.17. 003 15228 с 05.09.2013 до 04.09.2018	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год
20	Частное предприятие «Энерго Оптима» пр. Шмидта, 80, каб. 205, 212027, г. Могилев факс (0222) 45-14-86	BY/112 04.17. 003 15687 с 19.03.2014 по 18.03.2019	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций
21	УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» пр-т Независимости, 99, 220023, г. Минск, тел. (017) 267-30-62, 267-48-05	BY/112 04.17. 003 16143 с 27.02.2015 до 27.02.2020	Оказание услуг по энергетическому обследованию предприятий жилищно-коммунального хозяйства, агропромышленного комплекса, социальной сферы
22	КПУП «Гомельоблтеплосеть» ул. Шилова, 3, 246007, г. Гомель, тел. (0232) 577464 факс (0232) 573694	BY/112 04.17. 003 16459 с 30.09.2015 до 30.09.2020	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций до 5 тысяч тонн условного топлива в год и организаций ЖКХ с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год
23	Учреждение образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д.Сахарова» Белорусского государственного университета 220070, г. Минск, ул. Долгобродская, 23/1 Адрес оказания услуг: 220137, г. Минск, ул. Иркутская, 65а, тел. (017) 230-69-98; факс (017) 230-68-97	BY/112 04.17. 003 16544 с 09.12.2015 до 09.12.2020	Оказание услуг по энергетическому обследованию организаций с потреблением топливно-энергетических ресурсов до 50 тысяч тонн условного топлива в год

# График обязательных энергетических обследований на 2016 год

№	Наименование организации	Срок	№	Наименование организации	Срок
<b>МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА</b>					
1	ОАО «Завод керамзитового гравия»	II кв.	37	ОАО «Минский электротехнический завод им. В.И. Козлова»	III кв.
2	ОАО «Минский завод силикатных изделий»	II кв.	38	ОАО «Борисовский завод автогидроусилитель»	II кв.
3	ОАО «Гомельжелезобетон»	II кв.	39	ОАО «Осиповичский завод автомобильных агрегатов»	IV кв.
4	ОАО «Керамика»	III кв.	40	ОАО «ОЛЬСА»	II кв.
5	ОАО «Минский завод стройматериалов»	III кв.	41	ОАО «Витязь»	II кв.
6	ОАО «Оршастройматериалы»	III кв.	<b>МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>		
7	ОАО «Молодечненский завод металлоконструкций»	IV кв.	42	Ф-л «Могилевский хлебозавод» ОАО «Булочно-кондитерская компания «Домочай»	III кв.
8	ОАО «Березастройматериалы»	IV кв.	43	Ф-л «Гомельский хлебозавод» ОАО «Гомельхлебпром»	III кв.
9	ПРУП «Борисовский хрустальный завод»	IV кв.	<b>МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>		
<b>МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>			44	ОСП «Тепличное хозяйство» ОАО «ДОРОРС»	II кв.
10	РУП «Четырнадцать»	I кв.	45	ОАО «ДОРОРС»	III кв.
<b>МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>			<b>ГО «Белорусская железная дорога»</b>		
11	ОАО «Несвижский завод медицинских препаратов»	IV кв.	46	Ф-л Осиповичский завод железобетонных конструкций ОАО «Дорстроймонтажтрест»	III кв.
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>			<b>МИНИСТЕРСТВО СПОРТА И ТУРИЗМА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>		
12	УО «Военная академия Республики Беларусь»	IV кв.	47	УО «Белорусский государственный университет физической культуры»	IV кв.
<b>ГУ «Минское эксплуатационное управление вооруженных сил»</b>			48	РУП «Спортивно-оздоровительный комплекс «Фристайл»	IV кв.
13	В/ч 04147	IV кв.	<b>МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>		
14	В/ч 30151	IV кв.	49	Брестское областное УМЧС	IV кв.
<b>МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ</b>			50	Витебское областное УМЧС	III кв.
15	УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»	I кв.	51	Гомельское областное УМЧС	IV кв.
16	УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка»	II кв.	52	Гродненское областное УМЧС	IV кв.
17	УО «Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина»	III кв.	53	Минское областное УМЧС	III кв.
18	ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»	III кв.	<b>МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ</b>		
19	УО «Белорусский государственный экономический университет»	III кв.	<b>ГПО «Белэнерго»</b>		
20	УО «Республиканский институт профессионального образования»	III кв.	54	РУП «Витебскэнерго» Лукомльская ГРЭС	IV кв.
21	УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»	IV кв.	55	Жлобинская ТЭЦ	IV кв.
22	УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы»	IV кв.	56	РК «Черниговская»	IV кв.
23	Белорусский государственный университет	IV кв.	57	Южный РТС в части тепловых сетей	IV кв.
<b>МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>			58	Солигорская мини-ТЭЦ	IV кв.
24	ОАО «Брестский электроламповый завод»	III кв.	59	Борисовская ТЭЦ	IV кв.
25	ОАО «Станкозавод «Красный борец» г. Орша	III кв.	60	«Слуцкие электрические сети» в части электрических сетей	IV кв.
26	ОАО «Витебский завод радиодеталей» ПО «Монолит»	III кв.	61	Котельная № 4 г. Могилев	IV кв.
27	ОАО «Гомельский радиозавод»	IV кв.	62	Новополоцкая ТЭЦ	IV кв.
28	ОАО «Лидский литейно-механический завод»	IV кв.	63	Мини-ТЭЦ «Барань»	IV кв.
29	ОАО «Шучинский завод «Автопровод»	III кв.	64	Гродненская ТЭЦ-2	IV кв.
30	ОАО «Лидсельмаш»	IV кв.	65	РК Сморгонь	IV кв.
31	ОАО «МАЗ» – управляющая компания холдинга «Белавтомаз»	III кв.	66	РК-3 г. Могилева	IV кв.
32	ОАО «Интеграл»	II кв.	<b>ГПО «Белтопгаз»</b>		
33	ОАО «Минский завод шестерен»	IV кв.	67	ОАО «Березинское»	II кв.
34	ОАО «Минский завод «Термопласт»	III кв.	68	ОАО «ТБЗ Усяж»	III кв.
35	ЗАО «Атлант «МЗХ»	II кв.	69	УП «Брестоблгаз»	II кв.
36	ОАО «ММЗ им. С.И. Вавилова» – управляющая компания холдинга «БЕЛОМО»	IV кв.	70	УП «Гроднооблгаз»	III кв.
			<b>УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛАМИ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>		
			71	РПТУП «Молочный гостинец»	I кв.
			72	РУП «Издательство «Белорусский Дом печати»	III кв.

№	Наименование организации	Срок
<b>ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>		
73	ОАО «Агат-электромеханический завод»	IV кв.
74	ОАО «Минский завод колесных тягачей»	IV кв.
<b>ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИМУЩЕСТВУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>		
75	ОАО «ДСТ-5»	III кв.
76	ОАО «СМТ-8»	I кв.
<b>КОНЦЕРН «БЕЛГОСПИЩЕПРОМ»</b>		
77	СП ОАО «Спартак»	II кв.
78	ОАО «Красный Мозырянин»	IV кв.
79	ОАО «Кондитерская фабрика «Слодыч»	III кв.
80	СП «Ивкон» ОАО	IV кв.
81	ОАО «Минский маргариновый завод»	III кв.
82	ОАО «Гомельский ЛВЗ «Радамир»	III кв.
83	ОАО «Гамма вкуса»	II кв.
84	ОАО «Машищепрод»	IV кв.
<b>КОНЦЕРН «БЕЛЛЕГПРОМ»</b>		
85	ОАО «Барановичское производственное хлопчатобумажное объединение»	II кв.
86	ОАО «Камволь»	IV кв.
87	РУПТП «Оршанский льнокомбинат»	IV кв.
88	ОАО «Брестский чулочный комбинат»	IV кв.
89	ОАО «8 Марта»	II кв.
90	ОАО «Полесье»	II кв.
91	ЗАО «Добрушский фарфоровый завод»	IV кв.
92	ОАО «Белвест»	II кв.
<b>КОНЦЕРН «БЕЛЕСБУМПРОМ»</b>		
93	Ф-л «Добрушская б.ф. «Герой труда» ОАО «Белорусские обои»	IV кв.
94	ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев»	III кв.
95	ЧУП «Минская обойная фабрика»	IV кв.
96	ОАО «Могилевдрев»	IV кв.
97	ЗАО «Бобруйскебель»	II кв.
<b>КОНЦЕРН «БЕЛНЕФТЕХИМ»</b>		
98	ОАО «Полоцкстекловолокно»	IV кв.
99	РУП «Белоруснефть-Брестоблнефтепродукт»	IV кв.
100	ОАО «Сейсмотехника»	IV кв.
<b>БРЕСТСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ</b>		
101	КУПП «Кобринрайводоканал»	I кв.
102	ОАО «Брестский мясокомбинат»	III кв.
103	ОАО «Барановичский молочный комбинат»	III кв.
104	ГСУСУ «Брестский областной центр олимпийского резерва по водным видам спорта»	I кв.
105	КУМПП ЖКХ «Кобринское ЖКХ»	IV кв.
106	КУМПП ЖКХ «Каменецкое ЖКХ»	IV кв.
107	ГУПП «Березовское ЖКХ»	IV кв.
<b>ВИТЕБСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ</b>		
108	Верхнедвинское ГРУПП ЖКХ	IV кв.
109	КУП «Оршатеплосети»	IV кв.
110	Сенненское РУП ЖКХ	III кв.
111	УПП ЖКХ «Толочин-коммунальник»	IV кв.
112	УКП ЖКХ Шарковщинского района	III кв.
113	УП ЖКХ Лиозненского района	III кв.
114	КУПП «Боровка»	III кв.
115	УП ЖКХ Глубокского района	IV кв.
<b>ГОМЕЛЬСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ</b>		
116	СП ОАО «Спартак»	III кв.
117	ОАО «Милкавита»	IV кв.
118	ОАО «Рогачевский МКК»	III кв.

№	Наименование организации	Срок
119	ОАО «Гомельский мясокомбинат»	IV кв.
120	СООО «Белсыр»	II кв.
121	ГУЗ «Гомельская центральная городская поликлиника»	IV кв.
122	УЗ «Светлогорская ЦРБ»	IV кв.
123	УЗ «Калинковичская ЦРБ»	II кв.
124	УЗ «Речицкая ЦРБ»	IV кв.
125	КЖУП «Брагинское»	IV кв.
126	КПУП «Гомельоблтеплосеть»	IV кв.
127	КЖЭУП «Ельское»	III кв.
128	КУП «Житковичский коммунальник»	II кв.
129	КЖУП «Лоевский райжилкомхоз»	IV кв.
130	КЖУП «Октябрьское»	IV кв.
131	КЖЭУП «Рогачев»	III кв.
132	ОАО «СЦГ «Заречье»	III кв.
133	КСУП «Тепличное»	III кв.
134	ОАО «Речицкий комбинат хлебопродуктов»	I кв.
135	КУП «Лоевский КСМ»	III кв.
136	УЗ «Жлобинская ЦРБ»	II кв.
<b>ГРОДНЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ</b>		
137	ОАО «Лидский молочно-консервный комбинат»	I кв.
138	ОАО «Гродненский мясокомбинат»	II кв.
139	ОАО «Ошмянский мясокомбинат»	III кв.
140	РСКУП «Волковысское»	IV кв.
141	КУП «Волковысское коммунальное хозяйство»	IV кв.
142	Дятловское РУП ЖКХ	III кв.
143	Ивьевское РУП ЖКХ	IV кв.
144	Кореличское РУП ЖКХ	III кв.
145	Лидское ГУП ЖКХ	IV кв.
146	Островецкое РУП ЖКХ	IV кв.
147	Ошмянское РУП ЖКХ	III кв.
148	Слонимское РУП ЖКХ	III кв.
149	Щучинское РУП ЖКХ	IV кв.
150	ОАО «Гроднооблстрой»	III кв.
<b>МИНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ</b>		
151	КУП «Стародорожское ЖКХ»	I кв.
152	РУП «Логойский комхоз»	I кв.
153	Филиал «Фанипольское ЖКХ» УП «Дзержинское ЖКХ»	II кв.
154	КУП «Слуцкое ЖКХ»	II кв.
155	УП «Жилтеплосервис» КХ Пуховичского района	III кв.
156	КУП «Молодечноводоканал»	III кв.
157	УП «Коммунальник», г. Молодечно	IV кв.
158	ГП «Минрайтеплосеть»	IV кв.
159	КПУП «Борисовводоканал»	IV кв.
160	ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат»	III кв.
161	ОАО «Молодечненский молочный комбинат»	III кв.
162	ОАО «Борисовский мясокомбинат»	III кв.
163	КСУП «Племптицезавод Белорусский»	I кв.
<b>МОГИЛЕВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ</b>		
164	УКП «Жилкомхоз» Бобруйского района	IV кв.
165	Быховское УКП «Жилкомхоз»	IV кв.
166	Кличевское УКП «Жилкомхоз»	IV кв.
167	Шкловское УКП «Жилкомхоз»	IV кв.
168	Краснопольское УПКП «Жилкомхоз»	III кв.
<b>МИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ</b>		
169	ОАО «Минский молочный завод № 1»	II кв.
170	ОАО «Минскжелезобетон»	II кв.
171	КУП «Цветы столицы»	III кв.
172	ГП «Хлебозавод №1»	IV кв.
173	Котельная УП «Минсккоммунтеплосеть», ул. Разинская, 59б	III кв.
174	Котельная УП «Минсккоммунтеплосеть», 3-я ул. Щорса, 4а	III кв.



# Компенсация реактивной мощности

Наши исторические традиции энергоучета рассматривают как товар только активную энергию. Реактивная энергия всегда рассматривалась как побочный, мешающий фактор, но для энергосистемы реактивная энергия всегда была и остается неустранимым атрибутом технологического оборота электроэнергии, влияющим на его экономическую эффективность.

В последнее время на производственных предприятиях остро стоит вопрос экономической эффективности производства, одним из факторов которого является решение вопроса экономии электроэнергии. Конденсаторные установки для компенсации реактивной мощности – один из наиболее простых и эффективных способов решения вопроса энергосбережения на предприятии.

ООО «Энергосберегающая компания» предлагает АКУ производства ООО «ДОДЭКА-Электронные Компоненты», г. Москва. Отличительной особенностью наших конденсаторных установок является то, что основные компоненты, которые компания использует при их сборке – конденсаторы, контакторы и контроллеры (регуляторы) – изготовлены фирмой EPCOS (подразделение SIEMENS), являющейся мировым лидером в производстве комплектующих для установок компенсации реактивной мощности.

- ▶ Снижение платы за энергию
- ▶ Получение дополнительной мощности системы
- ▶ Снижение потерь, падения напряжения
- ▶ Лучшее качество энергии (гармоники, отклонения и т.п.)
- ▶ Возможность использования меньшего сечения кабеля, меньший трансформатор, сечение шин

Наша компания имеет опыт поставки данной продукции на ряд крупных предприятий Беларуси.

Кроме того, наши специалисты **бесплатно**, при помощи анализатора параметров сети, осуществляют замеры по мощности и наличию гармоник в сети для точного подбора АКУ.



## ООО «Энергосберегающая компания»

«Энергосберегающая компания» занимается инжинирингом и поставкой энергосберегающего оборудования.

Наша компания является официальным дилером торговых марок индукционного освещения ITL; частотных преобразователей марки IN-START и компенсаторов реактивной мощности EPCOS в Республике Беларусь. Также на базе предприятия действует сервисный центр по обслуживанию данной продукции. Мы предлагаем комплексный подход к решению вопроса энергосбережения на промышленных предприятиях.

Предлагаемая нами продукция:

- Низкие цены
- Отсрочка платежа
- Взаимозачет продукцией

**Преобразователи частоты**  
[www.instart.by](http://www.instart.by)



**Индукционное освещение**  
[www.itl-light-minsk.by](http://www.itl-light-minsk.by)



**Устройства плавного пуска**  
[www.instart.by](http://www.instart.by)



**Светодиодное освещение**  
[www.ledbelarus.by](http://www.ledbelarus.by)

**АКУ для компенсации реактивной мощности**



[www.dodeca-electric.by](http://www.dodeca-electric.by)

# СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК МЕЖДУ ТЕПЛОВЫМИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ ОБЪЕДИНЕННОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

## Аннотация

Дана информация о разработке алгоритмов и программ внутри-станционной оптимизации распределения нагрузок между энергоблоками, расчете эквивалентных энергетических характеристик звеньев системы оптимального распределения нагрузок между ТЭС Белорусской энергосистемы. Приведены описания принятых технологических решений, структуры алгоритмов и программ, составов и способов ввода-вывода информации, организации работы персонала с программами расчета характеристик и оптимизации нагрузок.

## Abstract

The article presents elaboration of algorithms and programs for intra-station optimization of load distribution between power plants and calculation of equivalent energy characteristics of thermal power plants of the Belarusian power system. Description of the accepted technical concepts, algorithm and program structures, composition and methods for input-output data, organization of personnel work with programs of load optimization has been given in the paper.

Одним из основных вопросов ведения режимов объединенной энергосистемы (ОЭС) Республики Беларусь, решаемых республиканским унитарным предприятием электроэнергетики «Объединенное диспетчерское управление» (РУП «ОДУ»), является распределение электрической активной нагрузки между тепловыми электростанциями (ТЭС), включая выбор состава работающего основного оборудования. Данная задача решается при планировании суточных графиков нагрузок ТЭС и при оперативном диспетчерском управлении режимами ОЭС с учетом минимизации расхода топлива.

Минимизация расхода топлива производится на основе получаемых в технической отчетности ТЭС показателей топливоиспользования – удельных расходов топлива.

С целью повышения эффективности этого процесса и его формализации на основе использования современных математических методов и правильных критериев оптимальных режимов в РУП «ОДУ» и на ТЭС (Лукомльская, Березовская ГРЭС, Минская ТЭЦ-5, Гомельская ТЭЦ-2), регулирующих частоту и мощность ОЭС, внедрены разработанные РУП «БЕЛТЭИ» программы опти-

мизации распределения между указанными ТЭС активных электрических нагрузок и выбора состава работающих энергоблоков.\*

Алгоритм и программы, разработанные для указанных ТЭС и РУП «ОДУ», приняты в промышленную эксплуатацию.

В статье изложены результаты разработки методики, алгоритмов и программ.

## Постановка задачи

Разработка выполнена с учетом следующих особенностей ОЭС Республики Беларусь:

- планирование режима работы основных электростанций осуществляется централизованно РУП «ОДУ»;
- электрические сети напряжением 220 кВт и выше при их нормальной работе обеспечивают полную выдачу мощности от электростанций;
- распределение активных электрических нагрузок между ТЭС осуществляется с учетом потерь на транспорт электроэнергии по основной сети ОЭС Республики Беларусь.

Имеется значительное количество работ, в которых рассмотрены методические вопросы оптимизации распределения электрических активных нагрузок между ТЭС энергосистемы. В списке литературы [1–4] приведена часть

из них, характерная для основных направлений методов решения задачи.

Разработки [1, 4] основаны на методах расчета относительных приростов расхода топлива, требующих применения условностей и упрощений для приведения энергетических характеристик объектов оптимизации к необходимой форме («выпуклость», сглаживание «скачков» и др.).

В работах [2, 3] применяется метод динамического программирования, обеспечивающий в оптимизационных расчетах достижение глобального оптимума суммарного расхода топлива в энергосистеме при использовании реальных энергетических характеристик оборудования ТЭС без введения каких-либо условностей и упрощений.

Однако, в работе [3] оптимизация нагрузок ТЭС выполняется без рассмотрения и выбора оптимальных составов работающего оборудования.

В наибольшей мере приемлем для применения при данной постановке задачи метод [2]. Но рассмотрение при этом методе расчета электрических активных нагрузок каждого из энергоагрегатов ТЭС в целевой функции задачи является недостатком ввиду следующих причин:

\*Основное оборудование ТЭС:

Лукомльская ГРЭС – 8 энергоблоков (ЭБ) типа К 300 МВт, 1 ЭБ типа ПГУ 427 МВт;

Березовская ГРЭС – 2 ЭБ типа К 165 МВт, 2 ЭБ типа ПГУ 215 МВт, 1 ЭБ типа ПГУ 240 МВт, 1 ЭБ типа ПГУ 427 МВт;

Минская ТЭЦ-5 – 1 ЭБ типа К 300 МВт, 1 ЭБ типа ПГУ 400 МВт;

Гомельская ТЭЦ-2 – 3 ЭБ типа Т 180 МВт.

– на уровне энергосистемы учет реальных условий работы энергоагрегатов отдельных ТЭС (ограничений по нагрузкам, реального технического состояния оборудования, тепловых схем и др.) менее эффективен, чем на уровне ТЭС;

– увеличивается количество оптимизируемых на уровне энергосистемы переменных величин, что значительно усложняет вычислительный алгоритм.

Целесообразна декомпозиция расчетов по оптимизации нагрузок ТЭС объединенной энергосистемы [5].

### Алгоритм оптимизации

При декомпозиции задачи расчеты внутристанционной оптимизации нагрузок выполняются на каждой из ТЭС, оптимизация распределения нагрузок между ТЭС производится на уровне РУП «ОДУ». Взаимосвязь процессов оптимизации на уровнях ТЭС и РУП «ОДУ» осуществляется посредством эквивалентных энергетических характеристик (ЭЭХ) каждой из ТЭС.

ЭЭХ – это зависимость суммарного расхода топлива на ТЭС от ее электрической мощности в рабочем диапазоне нагрузок. Каждая точка ЭЭХ по расходу топлива соответствует оптимальному распределению нагрузок между основным оборудованием ТЭС.

В публикациях [6, 7] изложены описания методики, алгоритмов, программ внутристанционной оптимизации и расчета эквивалентной энергетической характеристики ТЭС на примере Березовской и Лукомльской ГРЭС.

На рис. 1 показана ЭЭХ на примере Березовской ГРЭС при работе ЭБ типа ПГУ 215 МВт ст. №4 (2 котла, 1 ГТУ), ЭБ типа ПГУ 240 МВт ст. №5 (2 котла, 2 ГТУ) и ЭБ типа ПГУ 427 МВт ст. №7.

Для возможности совместной оптимизации распределения нагрузок между ТЭС и выбора составов работающих энергоблоков ЭЭХ рассчитываются при нескольких составах энергоблоков ТЭС.

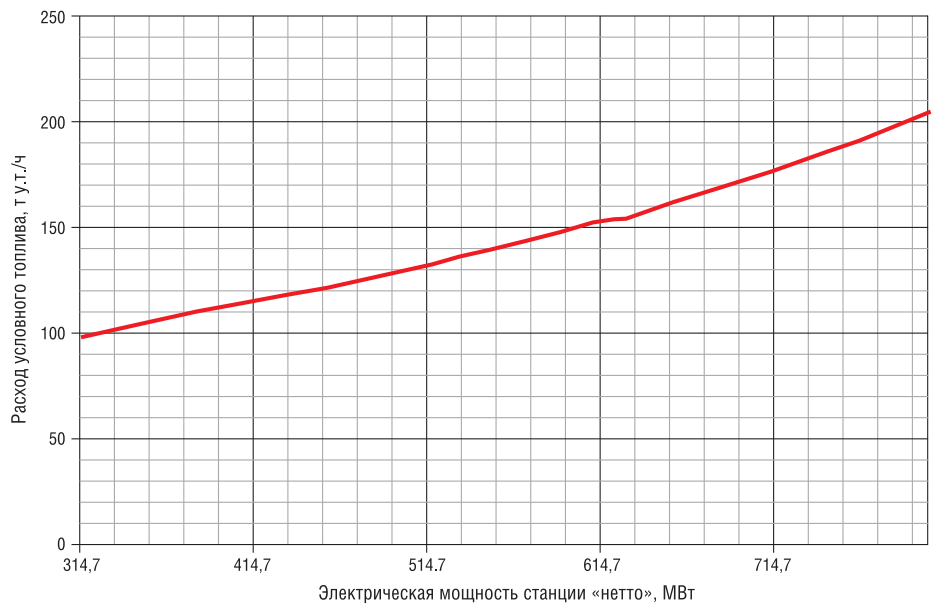
Для учета расходов электроэнергии на собственные нужды ЭЭХ рассчитываются как функции суммарной электрической мощности «нетто» ТЭС.

Исходными данными для определения оптимальных электрических активных нагрузок ТЭС и оптимального состава работающих энергоблоков являются:

– график предполагаемых часовых нагрузок ОЭС в суточном (недельном) интервале для расчета планируемых суточных графиков электрических активных нагрузок ТЭС,  $N = N(t)$ ;

– сумма измеренных электрических активных мощностей ТЭС для оперативной (в реальном времени) оптимизации распределения электрических нагрузок ТЭС,  $N$ ;

**Рисунок 1. График и таблица эквивалентной энергетической характеристики Березовской ГРЭС\***



Нст, МВт	Вст, т у.т./ч	Нбл1, МВт		Вбл1, т у.т./ч		Нбл2, МВт		Вбл2, т у.т./ч		Нбл3, МВт		Вбл3, т у.т./ч		Нбл4, МВт		Вбл4, т у.т./ч		Нбл5, МВт		Вбл5, т у.т./ч		Нбл6, МВт		Вбл6, т у.т./ч		Нбл7, МВт		Вбл7, т у.т./ч	
		МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч	МВт	т у.т./ч
317,6	99,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84,6	27,17	118,2	35,33	0	0	0	0	114,8	36,50	0	0	0	0	114,8	36,50
631,7	155,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84,6	27,17	123,0	36,79	0	0	0	0	424,1	91,60	0	0	0	0	424,1	91,60
716,3	177,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89,5	28,65	202,7	57,50	0	0	0	0	424,1	91,60	0	0	0	0	424,1	91,60
801,9	204,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175,1	54,96	202,7	57,50	0	0	0	0	424,1	91,60	0	0	0	0	424,1	91,60

\*Электрические мощности «нетто», расходы топлива энергоблоков и ТЭС в таблице показаны при граничных значениях нагрузок энергоблоков и в точках изменения очередности их нагружения..

– эквивалентные энергетические характеристики каждой из участвующих в оптимизации ТЭС, как функции ее электрической мощности  $N_i$ , состава работающих  $\ell$ -ых энергоблоков  $\ell_i$ :  $B_i = f(N_i, \ell_i)$ ;

– пусковые характеристики, отражающие зависимость суммарных пусковых затрат (расход топлива, износ оборудования и т.д.) от времени простоя  $t_{пр}$   $\ell$ -ого энергоблока  $i$ -й ТЭС;

– состав агрегатов, работающих в начале рассматриваемого интервала, и предыстория их состояния (моменты отключения остановленных агрегатов);

– данные по потерям электроэнергии в электросетях для каждой ТЭС  $\pi_i$ ;

– величина вращающегося резерва  $R$ .

Алгоритм реализует многопоточный итерационный принцип расчета искомым переменных.

На первом этапе расчетов определяется оптимальный состав работающих энергоблоков без учета потерь топлива. Для каждого из заданных значений нагрузки  $N$  энергосистемы определяются значения нагрузок  $N_1, N_2, \dots, N_n$ , отдельных электростанций ( $n$  – число эквивалентных энергетических характеристик ТЭС, участвующих в оптимизации).

Целевая функция оптимизации записывается в виде:

$$B_{1\ell}(N_1, \ell_1) + B_{2\ell}(N_2, \ell_2) + \dots + B_{n\ell}(N_n, \ell_n) \Rightarrow \min \quad (1)$$

и решается при следующих условиях:  
– соблюдение баланса активной мощности:  
 $N_1 + N_2 + \dots + N_n - \sum_i \pi_i = N + R$  (2)  
где  $\pi_i$  – потери электрической энергии, при ее передачи от  $i$ -й ТЭС потребителям энергосистемы (учитывается в виде функции электрической мощности ТЭС  $\pi_i = f(N_i)$ );  
– соблюдение ограничений по условиям работы энергетического оборудования  $i$ -ых ТЭС:

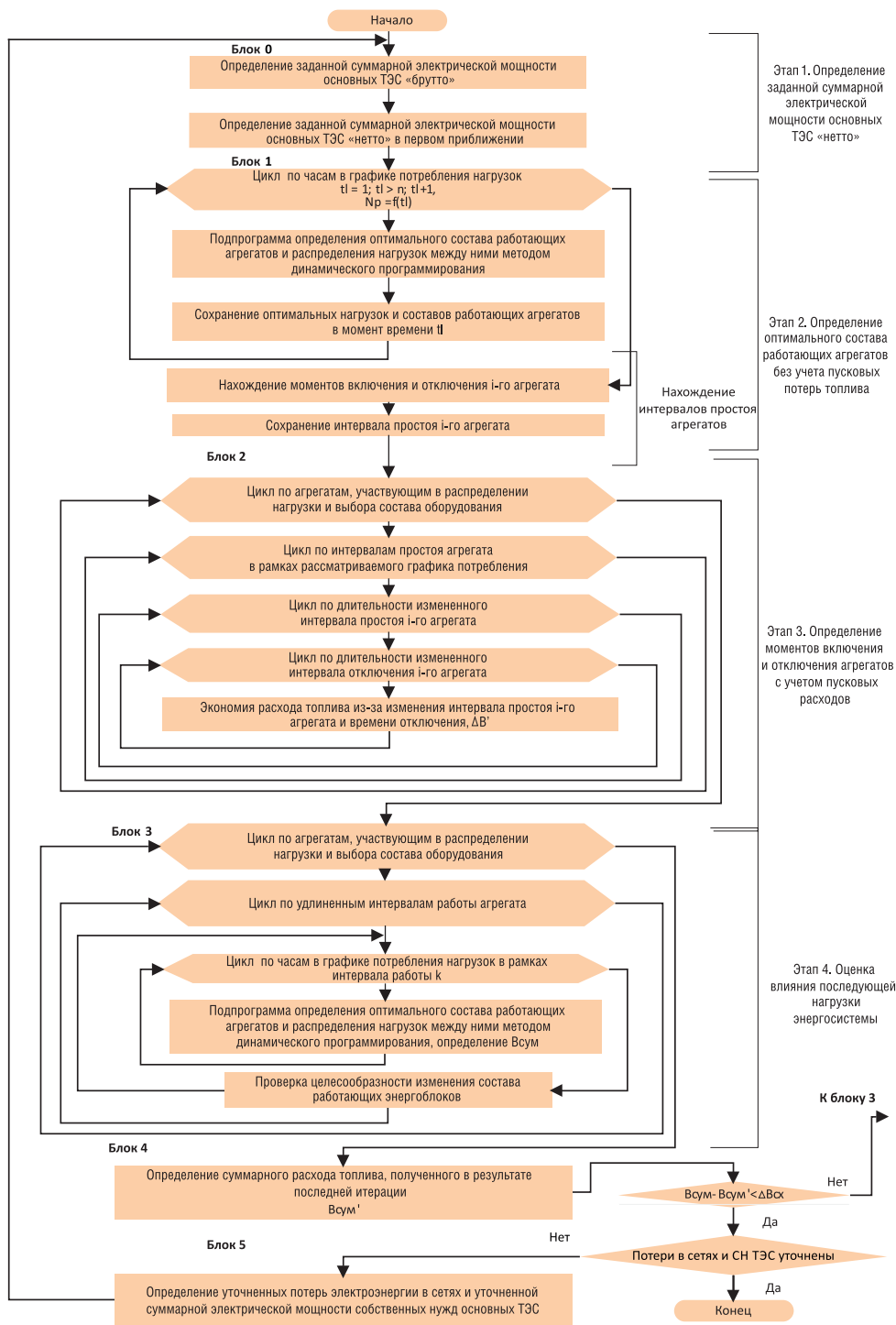
$$N_{i \text{ мин}} \leq N_i \leq N_{i \text{ макс}}, \quad (3)$$

Задача поиска оптимальных нагрузок ТЭС и состава работающих энергоблоков сводится к следующему.

Рассматриваются варианты состава работающих энергоблоков в энергосистеме. Каждый вариант состава энергоблоков формируется из различных комбинаций эквивалентных энергетических характеристик (текущий состав, плюс один энергоблок, минус один энергоблок), участвующих в распределении нагрузок электростанций.

Лучший вариант состава работающих энергоблоков определяется путем поочередной оптимизации распределения нагрузок между  $i$ -ми ТЭС при каждом из  $\ell$ -ых вариантов. Оптимальный вариант выбирается по ми- ▶

**Рисунок 2. Блок-схема программы совместной оптимизации распределения электрических активных нагрузок ТЭС и выбора составов работающих энергоблоков**



нимальной величине суммарного расхода топлива  $B_t(N)$ . В этом случае целевая функция при методе динамического программирования записывается в виде:

$$B_t(N) = \{B_t(N_t) + B_{t-1}(N - N_t)\} \Rightarrow \min \quad (4)$$

Минимум находится для каждой заданной суммарной мощности  $N$  среди значений  $N_t$ ,

удовлетворяющих условиям расчета, что позволяет определить моменты наимыгоднейшего включения и отключения энергоблоков как концы временных интервалов, а распределение нагрузок между электростанциями в каждый момент времени исследуемого периода является оптимальным.

Следующими этапами оптимизации является определение моментов включения и отключения энергоблоков с учетом пусковых расходов. Для ускорения сходимости итерационного процесса энергоблоки сортируются в порядке возрастания их номинальной мощности.

Алгоритмы расчетов на этих этапах (итерациях) приняты аналогичными разработке [2].

В конце каждой итерации определяется суммарный расход топлива в энергосистеме с учетом пусковых расходов топлива. Итерационный процесс прекращается на той стадии, когда расход топлива мало отличается от определенного на предыдущей итерации.

Каждый шаг в рассматриваемом итерационном процессе приводит к нахождению такого состава агрегатов и нагрузок ТЭС, при которых суммарный расход топлива в энергосистеме меньше, чем при нагрузках и составе, найденных в предыдущей итерации. Поэтому расходы топлива при составах агрегатов, найденных в каждой итерации, составляют убывающий ряд чисел, ограниченный снизу. Такой ряд является сходящимся. Соответственно, сходится итерационный процесс.

На рис. 2 показана блок-схема алгоритма, по которому разработана программа оптимизации распределения нагрузок совместно с выбором состава работающих энергоблоков ТЭС.

Программа предназначена для:

- расчета плановых суточных графиков оптимальных нагрузок ТЭС;
- оперативной оптимизации распределения нагрузок между ТЭС (в реальном времени) суммарной электрической активной мощности с формированием рекомендаций диспетчеру энергосистемы по оптимальным электрическим активным нагрузкам.

### Ввод исходной информации, вывод результатов, эффективность

Исходная информация, необходимая для выполнения расчетов, включает в себя: оперативные данные, нормативно-справочную информацию в виде констант и графиков (включая ЭЭХ), планируемые электрические нагрузки ОЭС РБ.

К оперативной информации относятся величины «вращающийся резерв», состав ТЭС, участвующих в распределении нагрузок, их автоматически измеряемые электрические активные мощности для работы в реальном времени программ оперативной оптимизации нагрузок. Последние вводятся в программы оптимизации из оперативно-информационного измерительного комплекса (ОИК) СК-2007, установленного в РУП «ОДУ».

К нормативно-справочной информации относятся, в числе других, данные по зави-

симостям потерь электроэнергии в сетях от электрической мощности ТЭС, которые корректируются по мере их обновления персоналом РУП «ОДУ» в базе данных комплекса программ.

Разработана программа «Редактор графиков», позволяющая персоналу заменять исходные зависимости в виде графиков и констант самостоятельно.

На рис. 3 показаны информационные связи программы оперативного распределения нагрузок между ТЭС с другими компонентами системы оптимизации.

Результаты оптимизации выводятся в виде выходных форм «Суточный график работы электростанций энергосистемы», «Оперативная оптимизация электрических нагрузок».

Сообщения последней служат рекомендациями диспетчеру энергосистемы при оперативном ведении режима.

На рис. 4 показан вид главного окна программы оперативной оптимизации электрических нагрузок ТЭС ОЭС РБ.

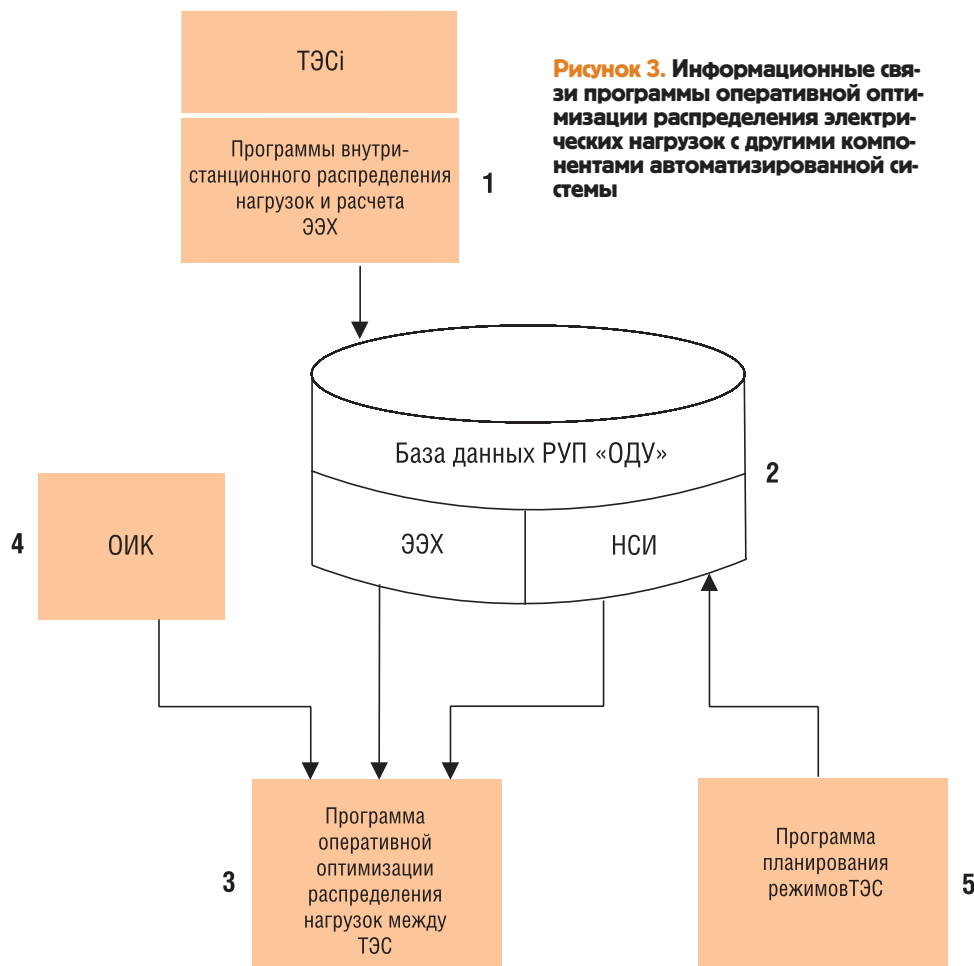
Для работы с программным комплексом используется IBM-совместимая ЭВМ с процессором CORE 2DUO с тактовой частотой не менее 3 ГГц и объемом оперативной памяти не менее 3 Гб, оснащенная монитором с разрешающей способностью не менее 1024x768.

Программный комплекс предназначен для работы в операционной среде Windows XP с пакетом обновлений Service Pack 2 или выше.

Для обеспечения функционирования рассмотренных программ разработаны программы внутристанционной оптимизации распределения нагрузок между оборудованием вышеуказанных электростанций\* с расчетом ЭЭХ каждой из них; разработаны и переданы в эксплуатацию программные средства передачи информации от ТЭС на сервер РУП «ОДУ» по существующим каналам информационной связи ТЭС и РУП «ОДУ».

Для эффективного функционирования системы оптимизации должны быть достаточно точные эквивалентные энергетические характеристики ТЭС. Для этого должно выполняться одно из условий обеспечения точности – их систематические расчеты совместно с оптимизацией внутристанционных режимов на базе энергетических характеристик отдельных котло- и турбоагрегатов, энергоблоков электростанций, определяемых с учетом реальных условий работы, показателей реального технического состояния и ограничений по нагрузкам оборудования.

Практика внедрений систем оптимизации показывает, что для своевременности учета указанных факторов необходимо, чтобы си-



**Рисунок 3. Информационные связи программы оперативной оптимизации распределения электрических нагрузок с другими компонентами автоматизированной системы**

- 1 – программы внутристанционной оптимизации распределения нагрузок основного оборудования и расчета эквивалентных энергетических характеристик ТЭС, установленные на ТЭС;
- 2 – база данных комплекса программ оптимизации распределения электрических нагрузок (SQL-server), используется для получения и хранения ЭЭХ и нормативно-справочной информации НСИ;
- 3 – программа оперативной оптимизации распределения нагрузок между ТЭС;
- 4 – оперативно-измерительный комплекс (ОИК СК-2007);
- 5 – программа планирования суточных графиков нагрузок ТЭС.

стемы оптимизации внутристанционных режимов каждой ТЭС работали во взаимодействии со средствами расчета оптимальных нагрузок ТЭС на уровне объединенного диспетчерского управления.

Взаимодействие ТЭС и РУП «ОДУ» заключается в том, что каждая из ТЭС с заданной периодичностью рассчитывает свои эквивалентные энергетические характеристики и передает их РУП «ОДУ», на уровне которого определяются оптимальные нагрузки каждой ТЭС как задания для отработки и оптимизации внутристанционных режимов.

Для определения взаимодействия и порядка работы персонала ТЭС и РУП «ОДУ» разработан регламент, согласно которому персонал ТЭС должен ежедневно выполнять расчеты и передачу в РУП «ОДУ» эквивалентных энергетических характеристик ТЭС.

Таким образом, создана автоматизированная система оптимизации электрических активных нагрузок ТЭС, включающая в себя разработанные программные средства, компьютеры, средства корпоративной информационной сети для передачи цифровой информации, персонал ТЭС и РУП «ОДУ», использующий указанные средства и выполняющий их обслуживание, регламент для организации взаимодействия и работы персонала.

Согласно действующим в настоящее время методическим указаниям РД 60-680-88 [8], данная система относится к разряду автоматизированных систем обработки и передачи информации (АСОИ).

Отработка персоналом результатов оптимизации обеспечивает в ОЭС экономию топлива, которая образуется как за счет ▶

\* Программы внутристанционной оптимизации Гомельской ТЭЦ-2 разработаны ЗАО «Техэнерго» (г. Львов), программы формирования ЭЭХ этой ТЭЦ и ее передачи на сервер РУП «ОДУ» – РУП «БЕЛТЭИ».

**Рисунок 2. Вид главного окна программы оперативной оптимизации нагрузок ТЭС при окончании расчета**



оптимизации распределения электрических нагрузок между ТЭС, так и за счет внутристанционного распределения нагрузок между основным оборудованием ТЭС.

С целью проверки работоспособности разработанных алгоритмов и программ, допустимости погрешностей расчета эквивалентных энергетических характеристик ТЭС произведены приемо-сдаточные испытания программ.

Погрешности расчета ЭЭХ ТЭС определены путем сопоставления рассчитанных по ЭЭХ расходов топлива на ТЭС с их измеренными значениями. Последние оценены по показаниям используемых на ТЭС приборов коммерческого учета расходов топлива.

Расчеты оптимального распределения нагрузок между ТЭС при оперативной оптимизации для диспетчеров РУП «ОДУ» и при планировании суточных графиков сопровождаются определением возможной экономии топлива в ОЭС при осуществлении рекомендуемых программами оптимальных нагрузок ТЭС в сравнении с их фактическими значениями.

Расчеты показывают, что средняя величина экономии топлива при оптимизации распределения нагрузок между ТЭС на уровне РУП «ОДУ» составляет порядка 0,5% от суммарного расхода топлива (32500 т у.т./год).

Оценка эффективности внутристанционной оптимизации нагрузок, произведенная специалистами Лукомльской ГРЭС, показала, что экономия топлива на ТЭС зависит от суммарной электрической мощности, составов работающих энергоблоков, различия показателей технического состояния котло- и турбоагрегатов. При семи работающих энергоблоках (шесть ЭБ типа

300 МВт, один ЭБ типа ПГУ 427 МВт), нагрузках ГРЭС 1020, 1605, 1855 МВт экономия топлива равна соответственно 0,59, 0,91 и 0,39% от суммарного расхода топлива на ГРЭС.

### Выводы

1. Разработаны и внедрены в промышленную эксплуатацию методики, алгоритмы и программы оптимизации распределения электрических активных нагрузок между ТЭС, регулирующими частоту и мощность объединенной энергосистемы Беларуси.

Оптимизация нагрузок выполняется совместно с выбором составов работающих энергоблоков, с учетом потерь электроэнергии в электросетях, заданной величины вращающегося резерва при использовании метода динамического программирования.

2. Оптимизация распределения нагрузок между ТЭС выполняется на основе эквивалентных энергетических характеристик электростанций, которые рассчитываются в процессе оптимизации внутристанционного распределения нагрузок между оборудованием ТЭС.

3. Программы оптимизации на уровне РУП «ОДУ» предназначены для планирования суточных графиков нагрузок ТЭС и оперативного управления режимами энергосистемы с формированием рекомендаций диспетчеру по оптимальным электрическим активным нагрузкам ТЭС.

4. На базе разработанного программного обеспечения создана автоматизированная система оптимизации электрических активных нагрузок ТЭС, включающая в себя разработанные программные средства, компьютеры,

средства корпоративной информационной сети для передачи цифровой информации, персонал ТЭС и РУП «ОДУ», использующий указанные средства и выполняющий их обслуживание, регламент для организации взаимодействия и работы персонала.

5. С целью проверки работоспособности методик, алгоритмов и программ, допустимости погрешностей расчета ЭЭХ ТЭС произведены приемо-сдаточные испытания, с учетом которых система оптимизации принята в промышленную эксплуатацию.

6. Эксплуатация созданной системы оптимизации распределения нагрузок обеспечивает значительную экономию топлива и финансовых средств.

### Литература

1. Горнштейн В.М. Методы оптимизации режимов энергосистемы / В.М. Горнштейн, Б.П. Мирошниченко, А.В. Пономарев и др. Под редакцией В.М. Горнштейна. – М.: Энергоиздат, 1981. – 336 с.

2. Журавлев В.Г. Применение метода динамического программирования для выбора наивыгоднейшего состава работающего оборудования тепловой энергосистемы / В.Г. Журавлев, С.Г. Злотник // Известия АН СССР. Энергетика и транспорт. – 1966. – №4. – с. 11–17.

3. Пашенко А.В. Оптимизация режима энергосистемы по активной мощности с учетом потерь методом динамического программирования / А.В. Пашенко, Ю.Б. Попова // Известия ВУЗ'ов и энергетических объединений СНГ. Энергетика. – 1999. – №6. – с. 39–46.

4. Гайбов Т.Ш. Оптимизация состава работающих агрегатов электростанций кусочно-линейной аппроксимацией нелинейных зависимостей / Т.Ш. Гайбов // Электрические станции. – 2009. – №5. – с. 32–37.

5. Попырин Л.С. Математические модели и оптимизация теплоэнергетических установок / Л.С. Попырин. – М.: Энергия, 1978. – 415 с.

6. Щербич В.И. Эффективность методов оптимизации распределения нагрузок между конденсационными энергоблоками / В.И. Щербич, Е.А. Щербич // Энергетика и ТЭК. – 2012. – №7, 8 (112/113). – с. 54–59.

7. Боровик В.В. Система оптимизации распределения нагрузок между энергоблоками и расчета эквивалентной энергетической характеристики Лукомльской ГРЭС / В.В. Боровик, В.И. Щербич, Е.А. Щербич // Энергоэффективность. – 2012. – №9 (179) – с. 32–36.

8. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1991. – 143 с. ■

Статья поступила  
в редакцию 15.01.2016

# МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОНАГРЕВА В ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯХ

## Аннотация

В статье представлена методика оценки энергетической и экономической эффективности установок электрического нагрева в сравнении с газопламенными печами, учитывающая фактическое соотношение цен на природный газ и электроэнергию для юридических лиц, специфику тарифного регулирования в зависимости от установленной мощности электроустановок организации-потребителя и режим эксплуатации оборудования. С использованием разработанной методики определены границы равной энергетической и экономической эффективности применения электрических и газовых нагревательных устройств в различных условиях.

## Abstract

The article presents a method of estimating the energy and economic efficiency of electric heating systems in comparison with gas-flame ovens, which takes into account the actual ratio of prices for natural gas and electricity for legal entities, the specifics of tariff regulation, depending on the installed capacity of electric heating systems of consumer organizations and equipment operation mode. Using the developed methodology borders of equal energy and economic efficiency of electrical and gas heating devices in various conditions are defined.

Сравнение показателей энергоэффективности используемого в промышленности газового и электрического нагрева является актуальной задачей, так как величина энергозатрат в себестоимости продукции оказывает существенное влияние на ее конкурентоспособность. Очевидно, что однозначный вывод о преимуществе того или иного способа нагрева в условиях конкретного производства может быть сделан только на основании детального анализа технологических особенностей процесса тепловой обработки, который необходимо реализовать в печи, а также иных параметров (наличия природного газа на предприятии, условий размещения оборудования, экологических условий и т.д.).

В технической литературе отмечается, что электронагревательные устройства обладают рядом преимуществ перед газовыми печами [1]. Прежде всего, это высокая точность соблюдения температурного режима технологического процесса, возможность перехода на полностью автоматическое управление агрегатом, более низкие капитальные и эксплуатационные затраты, высокая культура производства, снижение нагрузки на окружающую среду на территории предприятия и др. В то же время расчеты показывают, что применение газопламенных печей в большинстве случаев обеспечивает значительное снижение стоимости тепловой обработки, особенно с ростом серийности и объемов производства [2]. За счет утилизации теплоты дымовых газов в современных агрегатах добиваются весьма высокой эф-

фективности использования первичного топлива (природного газа).

Вместе с тем, в технической литературе отсутствует доступная методика оценки энергоэффективности, которую можно было бы использовать при выборе типа нового печного оборудования либо при модернизации действующего производства. По этой причине выбор электрического или газового нагрева в различных технологических процессах зачастую оказывается экономически не обоснованным, и в конечном итоге мероприятия, направленные на снижение доли энергозатрат в себестоимости продукции, не дают ожидаемого эффекта.

С целью решения указанной проблемы в данной работе сформулированы основные положения методики, которая позволяет учесть фактическое соотношение цен на природный газ и электроэнергию для юридических лиц, а также специфику тарифного регулирования в зависимости от установленной мощности электроустановок организации-потребителя.

Прежде, чем приступить к изложению основных положений методики, уточним некоторые моменты, которые дадут возможность корректно сопоставить затраты природного газа и электроэнергии в различных технологических установках, и введем необходимые обозначения.

Необходимо отметить, что в расчетах, представленных ниже, подразумевается, что сравниваются газопламенные и электрические печи, в которых выполняются одинаковые технологические операции,

т.е. температурный режим и производительность этих печей одинаковы.

Введем следующие обозначения:

- $C_r$  – цена (тариф) 1 м<sup>3</sup> природного газа (руб./м<sup>3</sup>);
- $C_э$  – тариф за потребленную электроэнергию (руб./кВт·ч);
- $\eta_r, \eta_э$  – КПД газовой и электрической печей соответственно;
- $Q_n^p$  – низшая рабочая теплота сгорания природного газа (топлива) (МДж/м<sup>3</sup>);
- $Q_{пол}$  – полезная теплота, затраченная на нагрев (термообработку) одной тонны материала (МДж/т);
- $C_r, C_э$  – удельные энергозатраты в рублевом выражении (руб./т).

Выразим удельную стоимость энергозатрат для вариантов использования газовой и электрической печей:

$$C_r = C_r \cdot \frac{Q_{пол}}{\eta_r \cdot Q_n^p}; \quad (1)$$

$$C_э = C_э \cdot \frac{Q_{пол}}{3,6 \cdot \eta_э}. \quad (2)$$

Коэффициент 3,6, имеющий размерность МДж/кВт·ч, во второй формуле введен с учетом того, что соотношение эквивалентных величин тепловой и электрической энергии равно:

$$\frac{Q_t}{Q_э} = 3,6 \frac{\text{МДж}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}$$

Следует отметить, что потребление электроэнергии электроприводами системы подачи воздуха и дымоудаления газовой ►

печи, а также иными потребителями (система управления печью, приводы вспомогательных механизмов и др.), малы по сравнению с тепловой мощностью печи и в данной методике не рассматриваются. Но при необходимости такого учета формулу (1) достаточно представить в виде:

$$C_{\Gamma} = C_{\Gamma} \cdot \frac{Q_{\text{пол}}}{\eta_{\Gamma} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{п}}} + C_{\text{э}} \cdot W, \quad (1')$$

где  $W$  – часовое потребление электроэнергии электроприводами (и др. узлами и системами) газовой печи, кВт·ч.

Найдем отношение стоимости удельных энергозатрат на термообработку, используя формулы (1) и (2):

$$\frac{C_{\Gamma}}{C_{\text{э}}} = \frac{C_{\Gamma}}{C_{\text{э}}} \cdot \frac{3,6 \cdot \eta_{\text{э}}}{\eta_{\Gamma} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{п}}}; \quad (3)$$

Приравняем данное отношение к 1 и выразим  $\eta_{\Gamma}$ :

$$\eta_{\Gamma} = \eta_{\text{э}} \cdot \frac{C_{\Gamma}}{C_{\text{э}}} \cdot \frac{3,6}{Q_{\text{н}}^{\text{п}}} \quad (4)$$

При помощи выражения (4) можно определить КПД газовой и электрической печей, которые при прочих равных условиях обеспечат одинаковый уровень энергозатрат в денежном выражении на термообработку одной тонны материала.

В настоящее время на территории Беларуси для юридических лиц применяются различные тарифы при расчетах за электроэнергию. И для крупных предприятий, присоединенная мощность которых превышает 750 кВА, используется двухставочный тариф, согласно которому

потребитель платит за потребленную электроэнергию и заявленную мощность. Информация о порядке расчетов и величине тарифов приведена в официальных документах Министерства энергетики и на сайте РУП «Минскэнерго» (филиал «Энергосбыт»). Например, по состоянию на 01.01.2016 плата за мощность для потребителей с присоединенной мощностью 750 кВА и выше составляла 221 969,7 руб./кВт,

а за потребленную электроэнергию для них же – 1972,8 руб./кВт·ч (при курсе белорусского рубля к доллару США 1\$ = 20 461 руб.). Для промышленных потребителей, мощность которых не достигает приведенного выше значения, установлен одноставочный тариф, согласно которому по состоянию на 01.01.2016 1 кВт·ч стоил 2519,7 руб.

Очевидно, что формула (1) применима для оценочных расчетов только в том случае, когда предприятие оплачивает электро-

энергию по одноставочному тарифу. Если новая печь сопротивления или индукционный нагреватель будет вводиться в эксплуатацию на крупном заводе, который рассчитывается за электроэнергию по двухставочному тарифу, для корректного сравнения с газопламенной печью потребуется учесть плату за заявленную мощность.

В этой ситуации возникает несколько моментов, которые требуют дополнительного анализа. Во-первых, затраты на оплату заявленной мощности практически не зависят от степени загрузки оборудования. Т.е. если согласно установленному режиму работы электропечь эксплуатируется в периоды пиковой нагрузки энергосистемы (с 8<sup>00</sup> до 11<sup>00</sup> и с 17<sup>00</sup> до 20<sup>00</sup>), это отразится на показаниях приборов учета. Соответственно за мощность, которую потребляет печь в указанный промежуток времени, предприятие будет платить. Причем, это платеж авансовый. Даже если печь работает в односменном или двухсменном режиме, а в остальное время простаивает, на сумму платежа за мощность это не повлияет.

Во-вторых, многие термические и нагревательные печи даже в течение одной рабочей смены эксплуатируются с непостоянной нагрузкой, т.е. при одном и том же значении заявленной мощности суммарный объем производства, а следовательно, и средняя производительность двух одинаковых печей могут быть различны. С одной стороны это объясняется особенностями технологии, с другой – применением на белорусских предприятиях печного оборудо-

вания, номинальная производительность которого рассчитана на большие объемы производства. Это приводит к тому, что реальный коэффициент загрузки (использования) оборудования  $k_{\text{исп}}$  иногда не превышает 0,3.

Необходимо сделать еще одно замечание, чтобы приведенные доводы были понятны. При установке нового оборудования любой заказчик выбе-

рет такую печь, которая будет иметь производительность, обеспечивающую выполнение производственного плана при работе в номинальном режиме. Т.е. коэффициент использования оборудования при правильном выборе и в идеальных условиях будет стремиться к 1. Но при проведении реконструктивных мероприятий большинство заводов просто осуществляют модернизацию печей путем замены футеровки, горелочных устройств или нагревательных элементов

без изменения уровня производительности. Иногда печи переводят с электронагрева на газовый или наоборот. Это обусловлено рядом причин, основной из которых является стремление минимизировать затраты времени и средств на модернизацию. Следует отметить, что довольно часто такой подход не дает желаемого эффекта.

С целью учета факторов, касающихся оплаты заявленной мощности и особенностей работы печного оборудования при реализации различных технологических режимов, введем дополнительные обозначения:

$N_{\text{п}}$  – номинальная мощность электропечи, кВт;  $k_{\text{заявл}}$  – коэффициент, определяющий соотношение заявленной и номинальной мощности электропечи;  $P_{\text{п.м}}$  – месячная производственная программа, т;  $k_{\text{исп}}$  – коэффициент использования оборудования (учитывает степень загрузки печи при условии, что она эксплуатируется в часы пиковых нагрузок энергосистемы);  $P$  – номинальная производительность печи (т/ч);  $\Phi_{\text{р.вр.}}$  – фонд рабочего времени, ч;  $W$  – среднечасовое потребление электроэнергии электроприводами газовой печи, кВт·ч.

Выразим удельную стоимость энергозатрат для вариантов использования электрической и газовой печи, если предприятие рассчитывается за потребляемую электроэнергию по двухставочному тарифу:

$$C_{\text{э}} = \frac{C_{\text{э}} \cdot Q_{\text{пол}}}{3,6 \cdot \eta_{\text{э}}} + \frac{C_{\text{м}} \cdot N_{\text{п}} \cdot k_{\text{заявл}}}{P_{\text{п.м}}}. \quad (5)$$

$$C_{\Gamma} = C_{\Gamma} \cdot \frac{Q_{\text{пол}}}{\eta_{\Gamma} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{п}}} + C_{\text{э}} \cdot W + C_{\text{м}} \frac{N_{\text{э.п.}} \cdot k_{\text{заявл}}}{P_{\text{п.м}}} \quad (6)$$

Для предварительного сравнения газовой и электрической печей достаточно использовать формулу (1), т.е. не учитывать дополнительные затраты на оплату мощности и электроэнергии, потребляемой электроприводами газовой печи. Разделив выражение (1) на выражение (5), получим:

$$\frac{C_{\Gamma}}{C_{\text{э}}} = \frac{C_{\Gamma} \cdot \frac{Q_{\text{пол}}}{\eta_{\Gamma} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{п}}}}{C_{\text{э}} \cdot \frac{Q_{\text{пол}}}{3,6 \cdot \eta_{\text{э}}} + C_{\text{м}} \cdot \frac{N_{\text{п}} \cdot k_{\text{заявл}}}{P_{\text{п.м}}}}. \quad (7)$$

Зная номинальную часовую производительность печи и месячную производственную программу, можно оценить коэффициент ее загрузки:

$$k_{\text{исп}} = \frac{P_{\text{п.м.}}}{\Phi_{\text{р.вр.}} \cdot P}.$$

Кроме того, чтобы несколько упростить полученное выражение (7) и сократить величину  $Q_{\text{пол}}$ , которая требует дополнительных расчетов и не является характеристикой печи, учтем, что полезная теплота равна:

В данной работе сформулированы основные положения методики, которая позволяет учесть фактическое соотношение цен на природный газ и электроэнергию для юридических лиц, а также специфику тарифного регулирования в зависимости от установленной мощности электроустановок организации-потребителя.



$$Q_{\text{пол}} = P \cdot i_{\text{ме}}$$

где  $i_{\text{ме}}$  – энтальпия материала при нагреве до заданной температуры, МДж/т.

Также воспользуемся тем, что установленная мощность печи определяется как произведение потребляемой мощности при работе с номинальной производительностью на коэффициент запаса, как правило, равный 1,1–1,3 [3]:

$$N_{\text{п}} = N_{\text{потр}} \cdot k_3$$

КПД электропечи с учетом введенных обозначений будет равен:

$$\eta_{\text{э}} = \frac{P \cdot i_{\text{ме}}}{3,6 \cdot N_{\text{потр}}}$$

Выполнив необходимые замены и сокращения, в конечном итоге получим выражение:

$$\frac{C_{\text{г}}}{C_{\text{э}}} = \frac{\eta_{\text{э}}}{\eta_{\text{г}}} \cdot \frac{\frac{C_{\text{г}}}{Q_{\text{н}}^{\text{п}}}}{\frac{C_{\text{э}}}{3,6} + \frac{C_{\text{м}} \cdot k_3 \cdot k_{\text{заявл}}}{3,6 \cdot \Phi_{\text{р.вр.}} \cdot k_{\text{исп}}}} \quad (7)$$

Приравняв выражение (7) к 1 и выразив  $\eta_{\text{г}}$ , получим зависимость КПД газовой печи от КПД электропечи, которая будет представлять собой линию равной экономической эффективности данных агрегатов при расчете за электроэнергию по двухставочному тарифу.

$$\eta_{\text{г}} = \eta_{\text{э}} \cdot \frac{\frac{C_{\text{г}}}{Q_{\text{н}}^{\text{п}}}}{\frac{C_{\text{э}}}{3,6} + \frac{C_{\text{м}} \cdot k_3 \cdot k_{\text{заявл}}}{3,6 \cdot \Phi_{\text{р.вр.}} \cdot k_{\text{исп}}}} \quad (8)$$

Для того чтобы проиллюстрировать полученные результаты, воспользуемся реальными тарифами (в долларовом выражении при курсе Нацбанка Республики Беларусь 20 461 руб./долл. США по состоянию на 01.01.2016 г.) на электроэнергию и природный газ для промышленных предприятий:

$C_{\text{г}} = 5\,644\,576 \text{ руб.} / 1000 \text{ м}^3 = 275,87 \text{ долл. США} / (1000 \text{ м}^3)$ , при  $Q_{\text{н}}^{\text{п}} = 7900 \text{ ккал} / \text{м}^3$  ( $\approx 33,1 \text{ МДж} / \text{м}^3$ );

$C_{\text{э}} = 0,123 \text{ долл. США} / (\text{кВт} \cdot \text{ч})$  (одноставочный тариф);

$C_{\text{э}} = 0,096 \text{ долл. США} / (\text{кВт} \cdot \text{ч})$ ,  $C_{\text{м}} = 10,85 \text{ долл. США} / \text{кВт}$  (двухставочный тариф).

Примем  $k_3 = 1,2$ ;  $k_{\text{заявл}} = 0,6$ ;  $\Phi_{\text{р.вр.}} = 170 \text{ ч}$  при односменной работе, 340 ч – при работе в две смены и 510 ч – при трехсменном графике работы.

Для более полной оценки эффективности использования электропечей, работающих с малой загрузкой, выполним расчеты при  $k_{\text{исп}} = 0,3$ , а также рассмотрим случай, когда эффективность использования высока, т.е.  $k_{\text{исп}} = 0,9$ . Будем считать, что предприятие в обоих вариантах работает в односменном режиме.

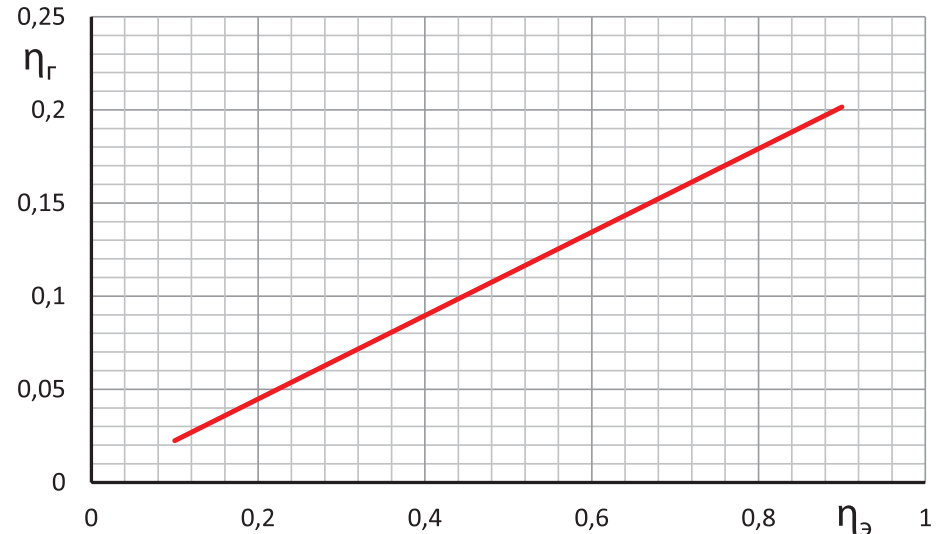
Зависимость, полученная при расчете за электроэнергию по одноставочному тарифу,

приведена на рисунке 1; результаты расчетов при применении двухставочного тарифа и работе в одно-, двух- или трехсменном режиме отображены на рисунке 2, а сравнение вариантов, когда электропечь загружена на 30% или на 90%, приведено на рисунке 3.

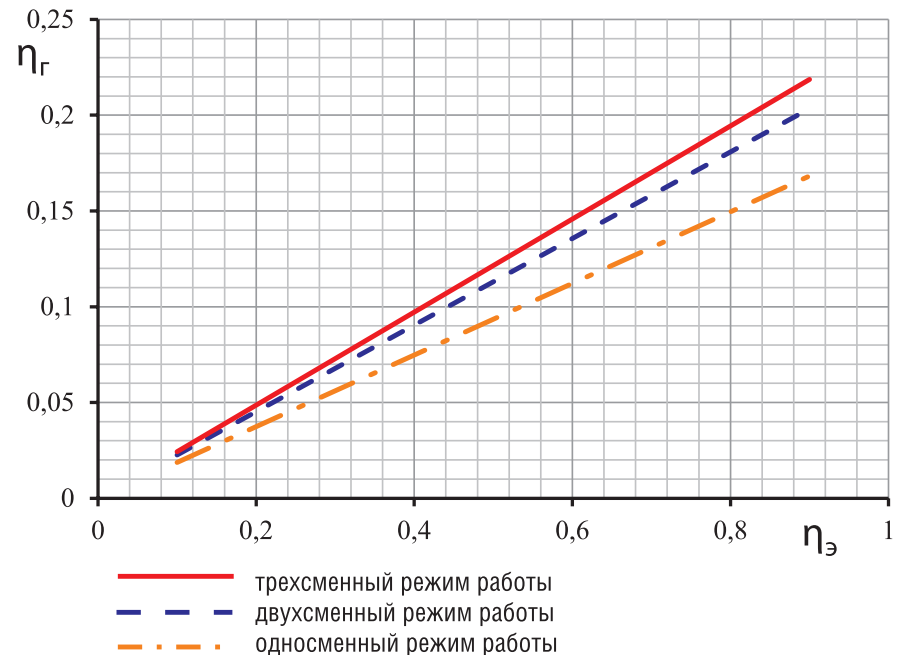
К сказанному выше следует добавить, что при необходимости предложенная в данной работе методика может быть усовершенствована. Для этого необходимо выражения затрат для газовой и электрической печей представить в следующем виде:

$$C_{\text{э}} = \frac{C_{\text{э}} \cdot Q_{\text{пол}}}{3,6 \cdot \eta_{\text{э}}} + \frac{C_{\text{м}} \cdot N_{\text{п}} \cdot k_{\text{заявл}}}{\Pi_{\text{п.м.}}} + \frac{C_{\text{к.э}} + C_{\text{э.э}}}{\sum_{j=1}^n \Pi_{\text{п.м.}}} \quad (9)$$

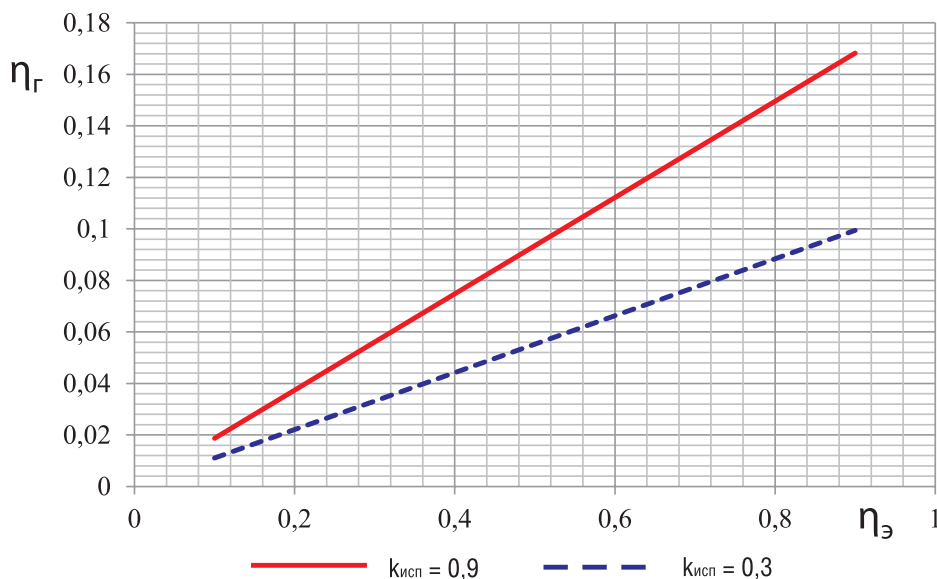
**Рисунок 1.** Линия равной экономической эффективности использования газовой и электрической печи при оплате за электроэнергию по одноставочному тарифу



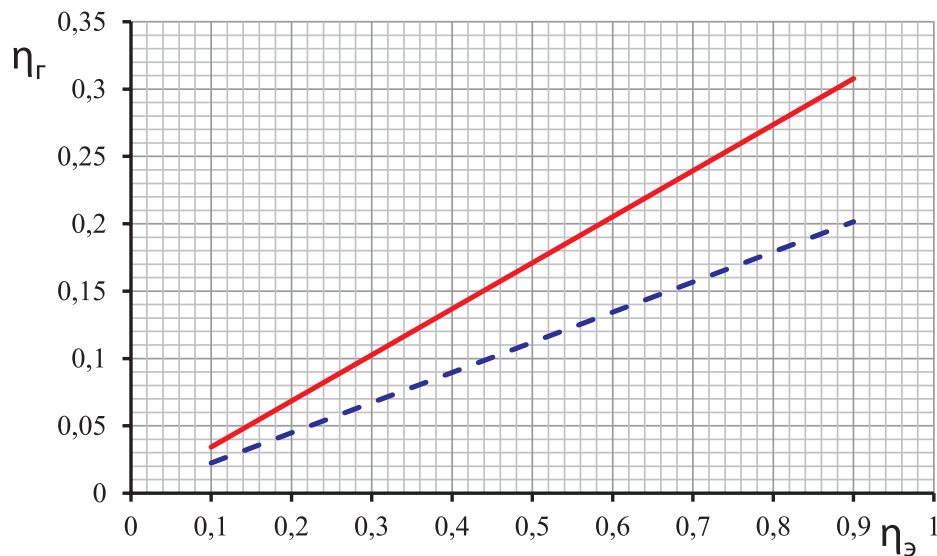
**Рисунок 2.** Линии равной экономической эффективности использования газовой и электрической печей при оплате за электроэнергию по двухставочному тарифу



**Рисунок 3.** Линии равной экономической эффективности использования газовой и электрической печи при оплате за электроэнергию по двухставочному тарифу и работе в односменном режиме при различной нагрузке печи



**Рисунок 4.** Линии равной энергоэффективности (сплошная) и экономической эффективности (штриховая) использования газопламенной и электрической печей



платационных затрат в условиях конкретного предприятия. По этой причине численные расчеты по формулам (9) и (10) в данной статье выполняться не будут.

Сравнение энергозатрат в денежном выражении для предприятия в зависимости от типа печи показывает, что применение электронагрева может быть оправдано лишь в случае особых технологических или иных требований. Внедрение газовых печей, имеющих средний КПД более 25%, однозначно обеспечивают уменьшение себестоимости продукции по сравнению с использованием электропечей в аналогичном технологическом процессе.

В то же время, проведенный анализ будет неполным, если мы ограничимся только оценкой экономической эффективности различных способов нагрева. Не менее интересна задача сопоставления энергоэффективности использования первичного топлива (природного газа) в случае эксплуатации электрической и газовой печей. При расчетах будем считать, что электрический КПД генерирующей станции равен  $\eta_{\text{э.г.}} = 0,4$ , долю потерь при транспортировке примем равной  $\xi_{\text{тр}} = 0,05$ , а коэффициент трансформации –  $k_{\text{т}} = 0,9$ . Преобразуем формулу (4) к виду:

$$\eta_g = \eta_{\text{э}} \cdot \eta_{\text{э.г.}} \cdot k_{\text{т}} \cdot (1 - \xi_{\text{тр}}). \quad (11)$$

Оценка по формуле (11) дает возможность установить границу равной энергоэффективности газовой и электрической печей (рисунок 4) при расчете за потребляемую электроэнергию по одноставочному тарифу. Здесь же для сравнения приведена линия равной экономической эффективности, представленная ранее на рисунке 1.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

1. При оплате за электроэнергию по одноставочному тарифу (предприятия с присоединенной мощностью до 750 кВА) применение электропечей с КПД  $\eta_{\text{э}} = 0,6-0,8$  оправдано только в том случае, когда они используются взамен газопламенных агрегатов, имеющих средний КПД менее  $\eta_g < 0,146-0,195$  соответственно. Учитывая, что реальный КПД действующих нагревательных и термических печей, где для получения тепловой энергии сжигается природный газ, в среднем составляет 12–15% [4], такую модернизацию можно считать обоснованной.

2. Эксплуатация электропечей в условиях крупного предприятия, оплачивающего электроэнергию по двухставочному тарифу, более выгодна по сравнению с предприятием, присоединенная мощность которого менее 750 кВА, только при условии работы в трехсменном режиме (рисунок 2).

3. Очевидно, что выбор способа нагрева нельзя считать корректным и обоснованным только на основании сравнения затрат на оплату энергоресурсов. Дополнительные слагаемые, учитывающие капитальные и эксплуатационные затраты (формулы (9) и (10)), без сомнения, будут вносить существенные коррективы в результаты расчетов. По этой причине при проведении закупок нагревательных и термических печей целесообразно предварительно делать запросы как на газовую, так и на электрическую печь, которые будут соответствовать требованиям технического задания относительно производительности и технологических возможностей оборудования. Это позволит сопоставить стоимость и капитальные затраты для каждого типа печи и оценить величину эксплуатационных затрат.

4. До принятия решения о замене газовой печи на электрическую необходимо определить, какие технические мероприятия (установка рекуперативного теплообменника, замена горелочных устройств, футеровки и др.) можно реализовать на действующем агрегате. Если в результате расчетов будет установлено, что модернизация позволит повысить среднемесячный КПД газопламенной печи (с учетом разогревов и простоев) хотя бы до 20%, то использование взамен нее электропечи может быть

оправдано лишь в случае особых технологических или иных требований.

5. При существующих тарифах на природный газ и электроэнергию для предприятия выгодно строить газопламенные печи, если это позволяют делать условия и требования технологии. Но анализ энергоэффективности рассмотренных вариантов нагревательных устройств (рисунок 4) показывает, что с точки зрения использования первичного топлива электропечи составляют весьма серьезную конкуренцию газовым агрегатам. Например, при среднем КПД электрической печи на уровне 0,5 для производства электроэнергии, необходимой для реализации технологического процесса термообработки, с учетом потерь при транспортировке и трансформации, потребуется в 1,4 раза меньше природного газа, чем сгорит в газопламенной печи, имеющей идентичный уровень экономической эффективности.

Таким образом, более широкое внедрение на белорусских промышленных предприятиях электронагревательных устройств позволит уменьшить суммарный объем потребления природного газа (снижение

потока газа на границе страны), т.е. снизить затраты государства на закупку энергоносителей. При существующих тарифах это может повысить долю энергозатрат в себестоимости готовой продукции, но доход государства возрастет. Ввод в эксплуатацию строящейся АЭС, модернизация энергосистемы Беларуси и, как следствие, реформа в области тарифного регулирования в ближайшей перспективе позволят несколько снизить стоимость электроэнергии, что упрочит позиции электропечей на белорусском рынке.

### Литература

1. Киселев, Е.В. Электрические печи сопротивления: учебное пособие / Е.В. Киселев, В.Б. Кутын, В.И. Матюхин. – Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2010. – 78 с.

2. Несенчук, А.П. Системный подход к модернизации печного хозяйства заготовительного и механосборочного производств

машиностроительных и автотракторных предприятий Республики Беларусь / А.П. Несенчук // Энергетика – Известия

высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2007. – № 3. – С. 51–65.

Внедрение газовых печей, имеющих средний КПД более 25%, однозначно обеспечивают уменьшение себестоимости продукции по сравнению с использованием электропечей в аналогичном технологическом процессе.

3. Арендарчук, А.В. Общепромышленные электропечи промышленного действия / А.В. Арендарчук, А.С. Бородачев, В.И. Филиппов // М.: Энергоатомиздат, 1990. – 112 с.

4. Тимошпольский, В.И. Концепция реконструкции и модернизации парка нагревательных печей металлургических и машиностроительных предприятий Республики Беларусь: от теории к практике (проблемные вопросы) / В.И. Тимошпольский, М.Л. Герман // Литье и металлургия. – 2007. – № 2. – С. 21–28. ■

Статья поступила в редакцию 10.02.2016

### Энергосмесь

## Смонтированы все ВЭУ ветропарка близ Грабников

Основные работы по механическому монтажу ветроэнергетических установок ветропарка, строящегося по заказу РУП «Гродноэнерго» около н.п. Грабники Новоградского района, завершены – все 5 ВЭУ смонтированы.

Монтажники польской фирмы «SARENS POLSCA» Sp. z o.o. закончили механический монтаж четвертой по счету ВЭУ 19 января. Монтировать ее пришлось урывками на протяжении девяти дней, так как мешала ветреная погода.

А вот монтаж последней пятой ВЭУ удалось выполнить быстрее – всего за три дня. 20 января подъемные краны были перемещены на площадку последней ВЭУ. 21 января начался монтаж ВЭУ, и за день были смонтированы все три секции колонны, а также осуществлена установка на колонну гондолы с генератором. В течение следующего дня на строительной площадке была реализована стыковка лопастей со ступицей. Завершающий этап – монтаж ступицы на гондолу ВЭУ – был осуществлен 23 января.

На трех ВЭУ уже выполнен монтаж внутренней кабельной сети, и эти работы продолжаются на остальных установках. Предстоит проложить



силовые и оптоволоконные кабели от каждой ВЭУ к строящейся подстанции, построить, наладить и включить под напряжение двухтрансформаторную подстанцию 110/35/10кВ и пять трансформаторных подстанций 0,69/10кВ для подключения всех ВЭУ ветропарка к энергосистеме.

Планируется, что к концу мая 2016 года все работы по сооружению ветропарка будут завершены, и он начнет выдавать в энергосистему экологически чистую электроэнергию.

РУП «Гродноэнерго»

## На Припяти запущена первая ГЭС

В Столинском районе заработала первая на Припяти гидроэлектростанция. На малой ГЭС «Стахово» по проекту установлены две турбины. Первую установили в конце ноября прошлого года. Недавно из Австрии доставили вторую. Ее закрепили и адаптировали к системе; электрики провели необходимые испытания. На строительство объекта в рамках Госпрограммы социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья понадобился год.

Изначально ГЭС планировали возвести в Лунинецком районе. Однако специалисты подсчитали, что это слишком затратно. Местом возведения выбрали правый берег Припяти в районе деревни Стахово.

Начальник производственно-технического отдела РУЭСР «Днепро-Бугский водный путь» Виктор Привальчук пояснил, что ГЭС полностью автоматизирована. Даже параметры работы турбины задает компьютер. Кстати, работает станция и когда на Припяти лед. Ее мощность – 630 кВт, чего вполне хватает для того, чтобы обеспечить электроэнергией, к примеру, две деревни.

Гидроэлектростанция «Стахово» – пятая по счету на Днепро-Бугском водном пути и первая на Припяти. Опыт возведения малых ГЭС на Днепро-Бугском водном пути накоплен немалый. Уже работают мини-ГЭС на гидроузлах «Дубой», «Кобрин», «Залузье», «Новосады».

«Беларусь сегодня»



# ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СУБСИДИРОВАНИЕ В БЕЛАРУСИ

## Аннотация

В статье рассмотрены определения энергетических субсидий, применяемые в мировой практике. Приведен опыт стран Европейского союза по ликвидации субсидирования населения в энергетическом секторе. На основании статистических данных, цен на энергоносители и сформированного методического подхода произведен оценочный расчет энергетических субсидий в Республике Беларусь методом «ценовой разницы».

## Abstract

«Energy subsidization in Belarus» deals with the definitions of energy subsidies used in world practice. The article describes the experience of European Union countries to eliminate public subsidies in the energy sector. Based on statistical data, energy prices and formed methodical approach, a rough calculation of energy subsidies in the Republic of Belarus is made by the «price gap» approach.

В последнее время на фоне глобального финансово-экономического кризиса во многих странах мира значительное внимание уделяется энергетическим субсидиям. Поэтапное реформирование энергетической отрасли и полное упразднение субсидий в дальнейшем является важным инструментом государственной политики. Такое реформирование позволяет снизить или полностью ликвидировать ценовые диспропорции в стоимости энергоносителей как для производителей, так и для конечных потребителей энергии.

Опыт европейских стран по уходу от субсидирования показывает, что наиболее эффективным способом является постепенное снижение субсидирования с перенаправлением средств на мероприятия по энергосбережению на уровне населения. Это позволяет не только значительно повысить заинтересованность населения в энергоэффективности на уровне конечного потребления из-за возрастающих цен на энергию, но и увеличивает инновационную составляющую в экономике страны, т.к. внедряются самые современные технологические решения, обеспечивающие требуемый уровень энергоэффективности. Одним из примеров является Программа финансирования муниципальной инфраструктуры (MUFIS), которая была успешно реализована чешским правительством в период 1996–2000 годов. В рамках данной программы чешским коммерческим банкам были предоставлены гарантии с целью получения кредитов для развития муниципальной жилищно-коммунальной инфраструктуры. Главная цель программы заключалась в устранении зависимости муниципалитетов от грантов и субсидий, предоставляемых центральным правительством, и в ускорении развития жизнеспособного банковского сектора. Данная программа послужила стимулом для реструктуризации банковского сектора и создания в нем конкуренции, а также содействовала стабилизации макроэкономической ситуации в стране [4].

Что же такое «энергетическая субсидия»? Согласно самому простому определению ОЭСР [1] субсидией является прямая выплата бюджетных средств правительством производителю или потребителю. Однако субсидии принимают множество разнообразных и сложных форм: от прямых бюджетных трансфертов до различных налоговых освобождений (известных как налоговые расходы) и механизмов ценового контроля (в том числе мер, принимаемых на границе, таких, как тарифы и квоты). Определение субсидии стало более широким и также включает в себя такие экологические внешние эффекты, как загрязнение и причинение ущерба среде обитания, несобранные бюджетные доходы и бюджетные потери (или выпадающие доходы), которые могут быть результатом, например, необлагаемой налогами ресурсной ренты

или освобождения от платы за право разработки недр, связанной с эксплуатацией природных ресурсов, принадлежащих государству или управляемых государством. Международное энергетическое агентство [2] приводит более конкретизированное определение энергетических субсидий – «любое действие государства, касающееся прежде всего энергетики, снижающее себестоимость энергии, повышающее ее цену, получаемую производителями энергии, и снижающее цену, уплачиваемую потребителями энергии».

В Беларуси на сегодняшний день применяется достаточно узкое понятие субсидий, приведенное в бюджетном кодексе: «субсидия – бюджетный трансферт, предоставляемый организации, физическому лицу на условиях участия в финансировании (софинансировании) для производства и (или) реализации товаров (работ, услуг) либо частичного возмещения целевых расходов». На базе этого понятия и формируются трансферты, закладываемые ежегодно в закон о бюджете и компенсирующие производителям стоимость отпущенной энергии.

Так какой объем финансовых средств расходуется из республиканского и местных бюджетов на субсидирование стоимости энергоносителей? Ответ на данный вопрос не следует напрямую из закона о бюджете, однако есть возможность оценки этого объема методом «ценовой разницы». Суть метода состоит в сравнении отпускных цен на энергоносители для населения с тарифом, при котором осуществляется полное возмещение затрат потребителям за услуги энергоснабжения.

Исходя из данных государственной статистической отчетности [3], многочисленных постановлений Совета Министров и Министерства экономики Республики Беларусь по изменению тарифов на энергоносители, средневзвешенного курса белорусского рубля к доллару США, произведем оценку объемов энергетических субсидий по различным видам энергии в 2010–2014 годах.

## Тепловая энергия

Перекрестное субсидирование по тепловой энергии осуществляется следующим способом. Тариф на тепловую энергию для населения устанавливается централизованно по Республике Беларусь постановлением Совета Министров. Население оплачивает потребленную тепловую энергию обслуживающим жилищно-коммунальным организациям (ЖКХ). ЖКХ покупает у энергоснабжающих организаций тепловую энергию, тарифы на которую в свою очередь устанавливаются индивидуально в зависимости от места производства тепла. По факту на конец каждого месяца ЖКХ подает в местный исполнительный комитет расчет, который учитывает субсидируемую разницу тарифов. Далее эта разница покрывается

трансфертом из местного бюджета. При бюджетном планировании в зависимости от заявок местных бюджетов осуществляются трансферты из республиканского бюджета по статье «коммунальные услуги населению». При отпуске тепловой энергии от источников ГПО «Белэнерго» часть средств компенсируется за счет тарифа на электроэнергию для промышленных потребителей.

Произведем расчет финансовых объемов субсидирования.

Объемы отпуска тепловой энергии населению и организациям принимаем согласно государственной статистической отчетности.

**Отпуск тепловой энергии населению, тыс. Гкал**

	2010	2011	2012	2013	2014
Республика Беларусь	23 439	22 257	23 374	23 413	22 301
Брестская	2 731	2 640	2 743	2 754	2 559
Витебская	2 998	2 816	2 998	2 929	2 862
Гомельская	3 396	3 308	3 509	3 468	3 246
Гродненская	2 354	2 207	2 307	2 329	2 293
Минская (включая г. Минск)	9 427	8 880	9 237	9 413	8 947
Могилевская	2 533	2 406	2 580	2 520	2 394

Исходя из постановлений Совета Министров Республики Беларусь об установлении уровней тарифов для населения, а также деклараций энергоснабжающих организаций, рассчитаем разность тарифов при возмещении затрат на услуги теплоснабжения потребителем и разность между промышленным тарифом на тепло и тарифом для населения.

	2010	2011	2012	2013	2014
Тариф для населения, руб./Гкал	43 458	49 333	60 140	70 898	90 058
Тариф с возмещением, руб./Гкал	86 894	108 468	240 000	300 000	466 119
Тариф для промышленности, руб./Гкал	130 831	246 841	253 882	253 882	449 871
Курс доллара (средневзвешенный), руб./USD	2 978	4 623	8 335	9 104	10 215
Тариф для населения USD/Гкал	14,59	10,67	7,22	7,79	8,82
Тариф с возмещением (LCOE), USD/Гкал	29,18	23,46	28,79	32,95	45,63
Тариф для промышленности, USD/Гкал	43,93	53,39	30,46	27,89	44,04
Разность тарифов, возм., USD/Гкал	14,59	12,79	21,58	25,16	36,81
Разность тарифов, пром., USD/Гкал	29,34	42,72	23,24	20,10	35,22

Исходя из разности тарифов, определим объем субсидий, направляемых в сектор теплоснабжения.

**Фактический объем субсидирования по тепловой энергии по разности тарифов с возмещением, тыс. USD**

	2010	2011	2012	2013	2014
Республика Беларусь	341 873	284 700	504 385	589 188	821 002
Брестская	39 833	33 770	59 191	69 304	94 209
Витебская	43 728	36 021	64 693	73 708	105 363
Гомельская	49 533	42 314	75 720	87 272	119 500
Гродненская	34 335	28 231	49 782	58 609	84 416
Минская (включая г. Минск)	137 499	113 588	199 324	236 878	329 380
Могилевская	36 945	30 776	55 674	63 416	88 134

**Электрическая энергия**

Перекрестное субсидирование по электрической энергии осуществляется за счет повышения тарифов для промышленных потребителей. Тарифы на электрическую энергию для населения устанавливаются едиными по стране в соответствии с постановлениями Совета Министров. С 1 марта 2013 года введена трехступенчатая дифференциация тарифов в зависимости от объемов потребления на каждое домохозяйство. Для промышленных потребителей также устанавливаются единые по стране тарифы, которые согласовываются с Министерством экономики Республики Беларусь.

Объемы отпуска электрической энергии населению и организациям принимаем согласно государственной статистической отчетности.

**Отпуск электрической энергии населению, млн кВт·ч**

	2010	2011	2012	2013	2014
Республика Беларусь	5 889	6 109	6 330	6 386	6 397
Брестская	877	911	959	948	958
Витебская	677	711	718	752	754
Гомельская	786	837	872	884	888
Гродненская	583	610	637	647	660
Минская (включая г. Минск)	2 375	2 419	2 499	2 499	2 481
Могилевская	591	621	645	656	656

Исходя из постановлений Совета Министров Республики Беларусь об установлении уровней тарифов для населения, а также деклараций энергоснабжающих организаций, рассчитаем разность тарифов при возмещении затрат потребителем за услуги электроснабжения.

	2010	2011	2012	2013	2014
Тариф для населения с эл. плитами, руб./кВт·ч	125,3	164,6	250,6	445,0	810,7
Тариф для населения без эл. плит, руб./кВт·ч	173,0	193,8	295,0	504,0	953,8
Курс доллара (средневзвешенный)	2978	4 623	8335	9104	10216
Тариф для населения, средневзвеш., USD/кВт·ч	0,056	0,041	0,035	0,055	0,092
Тариф для промышленности, руб./кВт·ч	357,80	737,00	1263,67	1372,78	1522,02
Тариф для промышленности, USD/кВт·ч	0,120	0,159	0,152	0,1508	0,1490
Тариф для промышленности без субсидирования (LCOE), USD/кВт·ч	0,112	0,148	0,141	0,140	0,138
Разница тарифов, USD/кВт·ч	0,055	0,107	0,106	0,085	0,047

**Объем субсидирования по электрической энергии по разности тарифов без субсидирования, тыс. USD**

	2010	2011	2012	2013	2014
Республика Беларусь	325 582	652 902	671 228	545 591	297 992
Брестская	48 486	97 363	101 692	80 993	44 627
Витебская	37 429	75 988	76 136	64 248	35 124
Гомельская	43 455	89 455	92 466	75 525	41 366
Гродненская	32 232	65 194	67 547	55 277	30 745
Минская (включая г. Минск)	131 305	258 532	264 992	213 503	115 573
Могилевская	32 674	66 370	68 395	56 046	30 559

**Газ природный**

Перекрестное субсидирование по природному газу осуществляется за счет повышения тарифов для промышленных потребителей. Тарифы на природный газ для населения устанавливаются едиными по всей стране в соответствии с постановлениями Совета Министров. С 1 марта 2013 года введена трехступенчатая дифференциация тарифов в зависимости от объемов потребления на каждое домохозяйство. Также устанавливаются единые по всей стране тарифы для промышленных потребителей.

Объемы отпуска природного газа населению и организациям принимаем согласно государственной статистической отчетности.

**Отпуск природного газа населению, млн м куб.**

	2010	2011	2012	2013	2014
Республика Беларусь	1 749	1 694	1 898	1 877	1 839
Брестская	359	341	376	380	375
Витебская	145	138	164	159	158
Гомельская	292	295	318	301	295
Гродненская	243	228	263	255	246
Минская (включая г. Минск)	568	542	607	609	587
Могилевская	142	150	170	173	178

Исходя из постановлений Совета Министров Республики Беларусь об установлении уровней тарифов для населения и промышленности, рассчитаем разность тарифов при возмещении затрат потребителем за услуги газоснабжения.

	2010	2011	2012	2013	2014
Тариф для населения летом, руб./м куб.	462,0	786,5	1 447,6	1 500,0	2 281,8
Тариф для населения зимой, руб./м куб.	219,1	373,0	686,5	711,3	623,3
Курс доллара (средневзвешенный)	2 978	4 623	8 335	9 104	10 215
Тариф для населения, средневзвеш., USD/м куб.	0,101	0,111	0,113	0,108	0,116
Тариф для промышленности, руб./м куб.	719,00	1 410	2 593,18	2 359	3 021
Тариф для промышленности, USD/м куб.	0,241	0,305	0,311	0,259	0,296
Тариф без субсидирования (LCOE), USD/м куб.	0,220	0,277	0,283	0,236	0,269
Разница тарифов, USD/м куб.	0,118	0,166	0,170	0,128	0,153

**Объем субсидирования по природному газу по разности тарифов без субсидирования, млн USD**

	2010	2011	2012	2013	2014
Республика Беларусь	207,09	281,82	322,10	240,59	281,15
Брестская	42,51	56,73	63,81	48,71	57,33
Витебская	17,17	22,96	27,83	20,38	24,16
Гомельская	34,57	49,08	53,97	38,58	45,10
Гродненская	28,77	37,93	44,63	32,69	37,61
Минская (включая г. Минск)	67,25	90,17	103,01	78,06	89,74
Могилевская	16,81	24,95	28,85	22,17	27,21

**Возобновляемые источники энергии**

В Республике Беларусь действует закон «О возобновляемых источниках энергии», в соответствии с которым энергоснабжающие организации (ГПО «Белэнерго») закупают электрическую энергию таких источников по повышенным тарифам. Хотя закон был введен в действие в 2010 году, постановление Минэкономики, определяющее повышающие коэффициенты, вступило в действие в 2011 году, фактически на проектную нагрузку ВИЭ вышли только в 2014 году. Согласно информации ГПО «Белэнерго» затраты на закупку электроэнергии из ВИЭ в 2014 году составили 22 114,376 тыс. USD. Исходя из действующих коэффициентов, рассчитаем объем субсидирования за счет средств энергоснабжающих организаций по видам ВИЭ.

Вид ВИЭ	Затраты на покупку, тыс. \$	Коэффициент	Субсидия, тыс. \$
<b>Всего</b>	<b>22 114,4</b>		<b>5 188,95</b>
Солнечная	1 373,9	2,7	865,05
Ветровая	2 779,7	1,3	641,47
Гидро	3 305,9	1,1	300,53
Биогаз	14 292,7	1,3	3 298,32
Биомасса и прочие	362,2	1,3	83,58

**Выводы**

Таким образом, определенный оценочный объем энергетических субсидий в Беларуси в 2014 году составлял 1 405 млн USD, или 1,84% от ВВП в текущих ценах. Наибольшую долю (58,4%) составило субсидирование стоимости тепловой энергии.

Из полученных результатов следует, что для полного ухода от субсидирования энергоносителей населению потребуется увеличить платежи примерно на 150\$ в год в расчете на одного жителя, или для семьи из трех человек – на 450\$ в год, или на 38\$ в месяц в среднем по году. В отопительном периоде эта величина составит 57,7\$ в месяц, в том числе 43,0\$ за отопление, 7,3\$ за электроэнергию и 7,4\$ за природный газ.

Таким образом:

1. При существующем уровне доходов населения полный уход от субсидирования всех видов энергоносителей в ближайшей перспективе маловероятен.

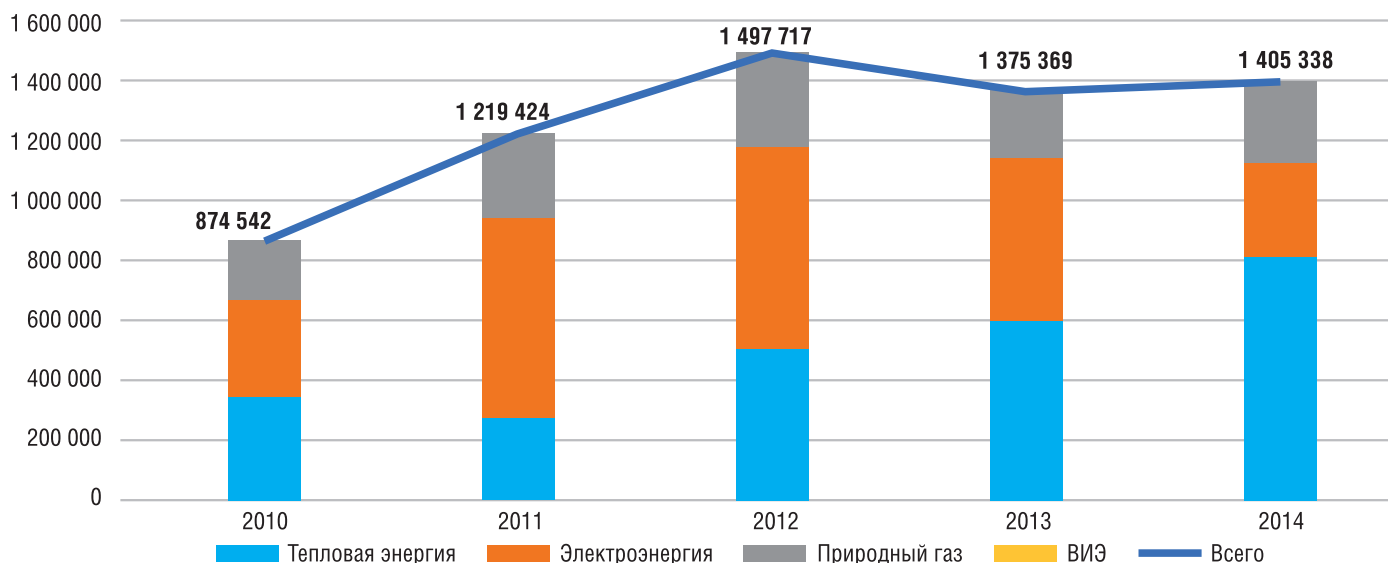
2. В меньшей степени на семейный бюджет повлияет уход от субсидирования по электрической энергии и природному газу, что может быть реализовано до 2020 года.

3. Снижение субсидирования на тепловую энергию будет носить более длительный характер и может быть реализовано только при существенном сокращении теплопотребления за счет максимального внедрения энергосберегающих мероприятий в жилищном секторе.

**Литература**

1. OECD (2013a), Analysing Energy Subsidies in the Countries of Eastern Europe, Caucasus and Central Asia, OECD, Paris.
2. International Energy Agency (IEA) (2006), Taxing and Subsidising Energy, IEA, Paris.
3. Энергетический баланс Республики Беларусь : статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редколлегия: И.В.Медведева (председатель) и др. – Минск : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2015. – 150 с.
4. International Energy Agency (IEA) (2004). From Cold to Heat, IEA, Paris. ■

**Объем энергетических субсидий в Беларуси, тыс. USD**



1–29

февраля  
2016 года

В информационном центре (к. 607) Республиканской научно-технической библиотеки (РНТБ) на постоянно действующей выставке по энерго- и ресурсосбережению представлена тематическая экспозиция «Перспективы развития малой и нетрадиционной энергетики». В экспозиции доступен широкий спектр периодических изданий по энергетике, экологии, экономике, в т.ч. журнал «Энергоэффективность». Посетители библиотеки могут познакомиться с материалами международных выставок и научно-практических конференций, а также имеют возможность поработать с любым изданием, сделать нужные копии фрагментов материалов.

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

2–4

марта  
2016 года

**Ростов-на-Дону, Россия**  
«ЭЛЕКТРО-2016. Электротехника и Энергетика» – 19-я специализированная выставка.

Организатор – ООО «Экспо-Дон»

Тел./факс: (863) 205-42-48  
E-mail: Expo-Don@aaanet.ru  
www.expo-don.ru

15–17

марта  
2016 года

**Дюссельдорф, Германия**  
«Energy Storage Europe 2016» – Европейская выставка и конференция по технологиям хранения энергии.

Тематические разделы: энергетика, энергосбережение, оборудование для преобразования, хранения и распределения энергии.

Организатор: Messe Duesseldorf GmbH  
www.esexpo.com

16–19

марта  
2016 года

**Кишинев, Молдова**



«Moldenergy 2016» – Международная выставка энергосберегающих технологий, систем отопления, газоснабжения, кондиционирования воздуха.

Тематические разделы: электроэнергетика, теплоэнергетика, энергосберегающие технологии, трубопроводы, котельное оборудование, счетчики воды и тепла, экологически чистые технологии.

Организатор: Moldexpo  
www.moldenergy.moldexpo.md

17–18

марта  
2016 года

**Гомель, Беларусь**

На базе учреждений образования управления образования Гомельского облисполкома состоится подведение итогов и награждение победителей заключительного этапа IX республиканского конкурса проектов учреждений образования по экономии и бережливости «Энергомарафон-2015».

17–20

марта  
2016 года

**Хузум, Германия**

«New Energy Husum 2016» – Международная выставка возобновляемой энергетики и устойчивого развития.

Тематические разделы: топливные брикеты и отопительные системы, ветряные электростанции, заводы по производству биогаза, двигатели на биотопливе, топливные и водородные ячейки, тепловые насосы, солнечные тепловые электростанции, фотоэлектрические станции, электростанции.

Организатор: Messe Husum  
www.new-energy.de

21

марта  
2016 года

**Всемирный день Земли  
Международный день лесов**

22

марта  
2016 года

**Всемирный день  
водных ресурсов**

22–25

марта  
2016 года

**Минск, НВЦ «БелЭкспо»,  
ул. Я. Купалы, 27**



«Стройэкспо-2016» – XIX Международная специализированная выставка.

Салоны: «Малоэтажное строительство. Деревянные и каркасные дома», «Недвижимость», «Кровля и фасад», «Отделочные материалы и декор». В рамках выставки состоится III Деловой форум профессионалов строительной отрасли.

Системы тепло-, энерго-, газо-, водоснабжения и канализации, очистки воды, вентиляции и кондиционирования, теплоэнергетическое оборудование, котлы, теплообменники, котельные насосы, арматура, трубы, запорно-регулирующее оборудование и проч.

Организатор – РУП «Национальный выставочный центр «БелЭкспо»

Тел./факс: (017) 334-42-42  
E-mail: dragun@belexpo.by

26

марта  
2016 года

**Час Земли**



29–31

марта  
2016 года

**Пекин, Китай**

**inter  
solar**

Intersolar China 2016 – Китайская международная выставка оборудования и технологий использования солнечной энергии.

Clean Energy Expo China (CEEC) 2016 – выставка и конференция по экологически чистой энергетике.

Тематические разделы: солнечные элементы, модули, зарядные устройства и батареи, кабели, соединители, распределительное оборудование, амортизаторы и покрытия, коллекторы, кондиционеры, инверторы и проч.

Организаторы: Solar Promotion GmbH, Koelnmesse Pte Ltd  
www.intersolar.asia  
www.cleanenergyexchina.com

31 марта–  
2 апреля  
2016 года

**Симферополь, Россия**

«Крым. Стройиндустрия. Энергосбережение. Весна-2016» – 27-я межрегиональная специализированная выставка.

Тематические разделы: современные строительные материалы и технологии, краски, лаки, строительные машины и механизмы, окна, двери, сантехника, системы очистки воды, системы отопления, вентиляции и кондиционирования, энергосбережение и использование нетрадиционных источников энергии, электротехническое и осветительное оборудование, системы автоматизации и проч.

Организатор: ООО «Форум. Крымские выставки»

Тел.: +7 (978) 7815014  
E-mail:  
expo@expoforum.crimea.ua

**IX республиканский  
конкурс проектов  
учреждений образования  
по экономии и бережливости  
17-18 марта 2016 года**



# ЭНЕРГОМАРАФОН

**2015**

**г. Гомель, ул. Пролетарская, 2  
(Дворец творчества детей и молодежи)**

**Организатор:**  
Департамент по энергоэффективности  
Государственного комитета  
по стандартизации Республики Беларусь



тел. (+375 17) 327 23 08  
[energoeffekt.gov.by](http://energoeffekt.gov.by)  
e-mail: [energoeffect@gosstandart.gov.by](mailto:energoeffect@gosstandart.gov.by)

Генеральные спонсоры:



**SIEMENS**

