

ИЮНЬ 2013

# ЭНЕРГО

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ

**Акция!!!**

**2\$ за 1Вт солнечной станции «под ключ»!**

**ООО "Главэнерго":  
главная энергия —  
бесплатная энергия!**

**Генерируйте собственную  
электроэнергию!**



ГЛАВЭНЕРГО

г. Минск, ул. Мележа, 1а, офис 117  
Т./ф.: +375 17 261-91-95, +375 33 333-33-33  
E-mail: info@glavenergo.by

**glavenergo.by**

**ООО «Инновационные энергетические технологии»:  
освещение будущего**

Стр. **1, 20**

**СПК «Рассвет»:  
германская сторона  
раскрывает секреты**

Стр. **6**

**Чего не хватает  
Белорусской  
энергосистеме**

Стр. **14**

**Микропроветривание  
и другие макропроблемы  
стеклопакета**

Стр. **30**

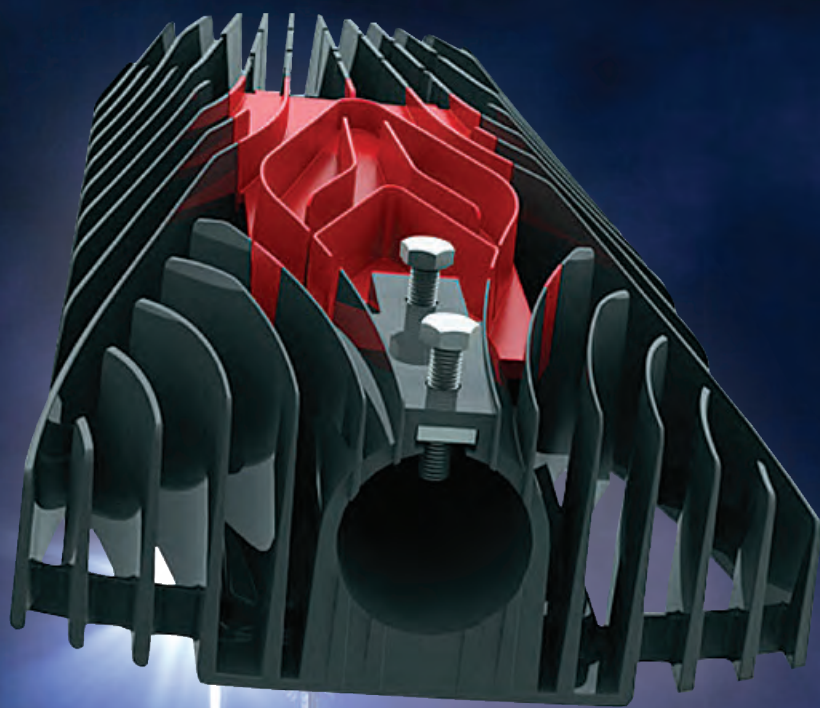


# Super street

## КОГДА ОСВЕЩЕНИЕ ПРЕВРАЩАЕТСЯ В ИСКУССТВО

К разработке третьего поколения уличных светильников Super street компания LEDEL приступила еще в 2009 году. Задача, которая стояла перед разработчиками, – создать максимально надежный и простой в использовании светильник, адаптированный к российским климатическим и эксплуатационным условиям.

в Super street был применен ряд конструкторских решений, на сегодняшний день не имеющих аналогов. Так, например, благодаря инновационной системе теплоотвода удалось создать светильник в 2,5 раза меньше существующих аналогов по массе и габаритам! При массе в 7,5 кг световой поток Super street достигает свыше 35 000 люмен, что делает его идеальным решением для освещения наиболее загруженных автодорог категории А.

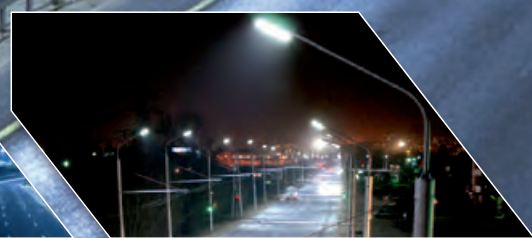


### Назначение

Уличные светодиодные светильники серии Super street предназначены для освещения автомобильных дорог категорий а/в, городских улиц и площадей.

Модификации светильников Super Street

Модификация	Замена
Super street 160	ЖКУ-250 (лампа ДНаТ-250) РКУ-400 (ДРЛ-400)
Super street 250	ЖКУ-400 (лампа ДНаТ-400) РКУ-700 (ДРЛ-700)
Super street 340	2 светильника ЖКУ-250



## ДИЗАЙН

Дизайн светильника разработан с учетом всех пожеланий муниципальных и автодорожных организаций.

## КОРПУС

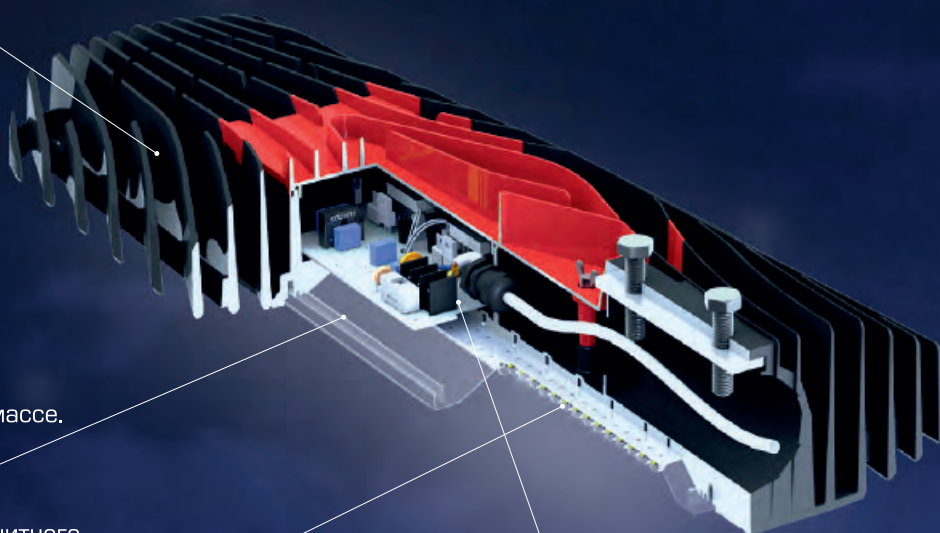
Масса светильника в 3 раза меньше, чем у существующих аналогов! Инновационная система охлаждения позволила создать светильник с невероятно мощным световым потоком при минимальных габаритах и массе.

## ОПТИКА

Уникальная оптическая система без защитного стекла исключает потерю светового потока на вторичной оптике. Благодаря этому решению КПД оптической системы свыше 93%.

## СВЕТОДИОДЫ

Светодиоды нового поколения OSRAM OSLON Square и CREE XP-G2 от ведущих мировых производителей – немецкой компании OSRAM и американской CREE имеют лучшие на сегодняшний день показатели по соотношению лм/Вт, сроку службы и надежности.



## ДРАЙВЕР

Запатентованный драйвер собственной разработки обеспечивает трехступенчатую защиту светильника от скачков напряжения (до 1 000 Вольт) и перегрева. Драйвер обеспечивает:

- максимальную эффективность использования электрической энергии;
- отсутствие пульсаций и пусковых токов;
- высокий коэффициент мощности (более 0.95).

## Технические характеристики

Технические характеристики	SUPER STREET 340	SUPER STREET 250	SUPER STREET 160
Напряжение питания, в	от 140 до 265	от 140 до 265	от 140 до 265
частота, гц	50 ± 10 %	50 ± 10 %	50 ± 10 %
Рабочий ток светодиодов, ма	1 000	1 000	1 000
Коэффициент мощности драйвера, cos φ	≥ 0,95	≥ 0,95	≥ 0,95
Коэффициент пульсаций светового потока	< 1 %	< 1 %	< 1 %
потребляемая мощность, вт	344	250	165
Марка светодиода	OSRAM OSLON Square (или CREE XP-G2)	OSRAM OSLON Square (или CREE XP-G2)	OSRAM OSLON Square (или CREE XP-G2)
светоотдача с одного светодиода, Лм	355	355	355
Количество светодиодов, шт.	100	72	48
Диаграмма распределения светового потока	Ш (широкая)	Ш (широкая)	Ш (широкая)
общий световой поток, люмен	35 500*	25 560*	17 040*
цветовая температура, К	5 000	5 000	5 000
габаритные размеры, мм: ДхШхв	636x256x100	636x256x100	636x256x100
Масса, кг	7,5	7,5	7,5
Температура эксплуатации	от – 60 до + 50 °с	от – 60 до + 50 °с	от – 60 до + 50 °с
вид климатического исполнения	УХЛ 1	УХЛ 1	УХЛ 1
Класс защиты от поражения электрическим током	1	1	1
степень защиты светодиодного модуля	Ip66	Ip66	Ip66

\* световой поток светодиодного модуля при температуре кристалла 25 °С.

Эффективность  
более 103 лм/вт\*

35 500 лм\*  
световой поток



ООО «Инновационные энергетические технологии»

220033, г. Минск,  
пер. 4-й Радиаторный,  
д. 8, ком. 204.

Тел./факс +375-17-202-85-81

e-mail: d.vasilevskiy@inotech.by,  
info@inotech.by



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



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

6 (188) июнь 2013

#### Учредители:

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

#### Редакция:

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

#### Редакционный совет:

**Л.В.Шенец**, к.т.н., главный редактор, председатель редакционного совета  
**В.А.Бородуля**, д.т.н., профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, зам. председателя редакционного совета  
**А.В.Вавилов**, д.т.н., профессор, генеральный директор БИОНОСТМ, иностранный член РААСН  
**Б.И.Кудрин**, д.т.н., профессор, Московский энергетический институт  
**С.П.Кундас**, д.т.н., профессор, ректор МГЭУ им. Д.Сахарова  
**И.И.Лиштван**, д.т.н., профессор, академик, главный научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси  
**В.Ф.Логинов**, д.т.н., профессор, академик, главный научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси  
**А.А.Михалевич**, д.т.н., академик, зам. академика-секретаря Отделения физико-технических наук, научный руководитель Института энергетики НАН Беларуси  
**Ф.И.Молочко**, к.т.н., УП «БЕЛТЭИ»  
**В.М.Овчинников**, к.т.н., профессор, руководитель НИЦ «Экологическая безопасность и энергосбережение на транспорте» БелГУТа  
**В.А.Седнин**, д.т.н., профессор, зав. кафедрой промышленной теплоэнергетики и теплотехники БНТУ  
**Г.Г.Трофимов**, д.т.н., профессор, президент СИЭ Республики Казахстан  
**С.В.Черноусов**, к.т.н., заместитель директора РУП «БелНИПИэнергопром»

#### Издатель:

Республиканское унитарное предприятие «Белинвестэнерго-сбережение»

**Адрес редакции:** 220037, г. Минск, ул. Долгобродская, 12/2.  
Тел.: (017) 299-56-91  
Факс: (017) 245-82-61  
E-mail: uvic2003@mail.ru  
Цена свободная.

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

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография»  
Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4  
Лиц. ЛП №02330/0552745 от 25.02.2009.

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная, Бумага мелованная. Подписано в печать 14.06.2013. Заказ 3377. Тираж 1365 экз.

## Дорогие друзья!

300 мегаватт – фотоэлектрическую станцию такой мощности предложила построить в Могилевской области китайская компания в ходе круглого стола по ВИЭ, о котором мы писали в прошлом номере. ... Когда к представителям энергетики вернулся дар речи, китайского гостя спросили, знаком ли он с показателем пикового потребления области и куда девать существующие мощности после ввода его электростанции. Ведь при существующем повышающем коэффициенте 3 к базовому тарифу для энергии солнца страна будет обязана покупать эту энергию не менее чем по 0,3 евро за киловатт-час в умопомрачительных объемах!

Я привожу всего лишь один пример того, как транснациональные корпорации все активнее предлагают свою солнечную генерацию Беларуси – возможно, единственной стране в Европе, имеющей сейчас на покупку солнечной энергии столь высокий тариф. Если наши повышающие коэффициенты будут пересматриваться, хочется, чтобы грядущие изменения только повысили экономический интерес инвесторов, уже заключивших контракты на строительство в Беларуси «зеленых» энергоисточников.

Редактор Дмитрий Станюта



## СОДЕРЖАНИЕ

### Энергосберегающее освещение

**1, 20** ООО "ИННОВАЦИОННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ": ОСВЕЩЕНИЕ БУДУЩЕГО

### На коллегии департамента

**3** РАСХОДОВАНИЕ ТЭР – ПОД КОНТРОЛЕМ ОБЛАСТНЫХ УПРАВЛЕНИЙ

### Выставки. Семинары. Конференции

**3** ПРАКТИКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОСЕТЕЙ

### Официально

**4** ПРОЕКТ ЗАКОНА ОБСУЖДЕН НА СОВЕТЕ ПО ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

**4** ОДОБРЕНА РЕАЛИЗАЦИЯ НОВЫХ СОВМЕСТНЫХ ПРОЕКТОВ БЕЛАРУСИ И ВСЕМИРНОГО БАНКА В СФЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

### Вести из регионов

**5** ЭНЕРГИЯ ИЗ МУСОРА Е.О. Сигина

**6** БИОГАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС В СПК «РАССВЕТ»: ГЕРМАНСКАЯ СТОРОНА РАСКРЫВАЕТ СЕКРЕТЫ В.И. Мозель

### Энергосбережение в строительстве

**8** ИННОВАЦИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ Д.И. Семенкевич, Минстройархитектуры

**30** МИКРОПРОВЕТРИВАНИЕ И ДРУГИЕ МАКРОПРОБЛЕМЫ В.И. Шайтар

**32** КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ МЕТРОЛОГИИ С.В. Недвецкий, ЦПКССИ «Калиброн»

### Международное сотрудничество

**13** БЕЛАРУСЬ – НИДЕРЛАНДЫ: ПОЛОЖЕНО НАЧАЛО ДИАЛОГА ПО ВОПРОСАМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

### Вопрос – ответ

**13** РАБОТА ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕЭФФЕКТИВНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ А.В. Даниленко

### Научные публикации

**14** СОСТОЯНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И КРАТКАЯ ОЦЕНКА ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ Е.Л.Савчук, ГПО «Белэнерго»

### Энергосбережение в промышленности

**17** ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЮ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В.Р. Колик, РУП «Белэнергосетьпроект»

**22** ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИК-СИСТЕМ В ЦЕХАХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ А.П. Ахрамович, Г.М. Дмитриев, В.П. Колос, Институт энергетики НАН Беларуси

**24** СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ П.В. Рудак, О.Г. Рудак, А. Балтрушайтис, Г. Кятуракис

### Использование МВТ

**28** КОТЕЛЬНАЯ, КПД КОТОРОЙ ПРЕВЫШАЕТ 100% – РЕАЛЬНО ЛИ ЭТО? Кястутис Буйнявичюс, ЗАО «ENERSTENA»

### Календарь

**36** ДАТЫ, ПРАЗДНИКИ, ВЫСТАВКИ в июне и июле

### Сводный каталог

### Официально

**38** Постановление Совета Министров Республики Беларусь 22 мая 2013 г. № 400 «О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 8 февраля 2011 г. № 157»

**39** Постановление Совета Министров Республики Беларусь 22 мая 2013 г. № 401 «О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2012 г. № 1260»

**42** Постановление Совета Министров Республики Беларусь 4 июня 2013 г. № 448 «О подготовке к работе в осенне-зимний период 2013/2014 года»

### УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

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

Тел.: (017) 299-56-91

### УВАЖАЕМЫЕ РЕКЛАМОДАТЕЛИ!

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

Т./ф.: (017) 245-82-61

E-mail: uvic2003@mail.ru

# РАСХОДОВАНИЕ ТЭР – ПОД КОНТРОЛЕМ ОБЛАСТНЫХ УПРАВЛЕНИЙ

В последний день мая на очередной коллегии Департамента по энергоэффективности Госстандарта рассматривались итоги работы по энергосбережению в стране за I квартал, результаты финансово-хозяйственной деятельности подчиненных департаменту предприятий, а также работа Брестского, Гомельского, Гродненского и Могилевского управлений по надзору за рациональным использованием ТЭР.

По итогам работы за январь-март текущего года в рамках осуществления государственного надзора за рациональным использованием топлива, электрической и тепловой энергии в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 16 октября 2009 г. № 510 «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь» Гомельское управление по надзору за рациональным использованием ТЭР провело 34 проверки (за аналогичный период 2012 г. – 31 проверку), выдало 27 предписаний об устранении нерацио-

нального расходования топлива, электрической, тепловой энергии и других нарушений действующего в сфере энергосбережения законодательства (21), выявило нерациональное использование ТЭР в объеме 1,454 тыс. т у.т. (0,78 тыс. т у.т.), его работниками составлено 2 протокола об административных правонарушениях (26).

Гродненским управлением проведено 42 проверки (за аналогичный период 2012 г. – 95 проверок), выдано 42 предписания (89), выявлено нерациональное использование ТЭР в объеме 71,68 тыс. т у.т. (8,85 тыс. т у.т.),

составлено 12 протоколов об административных правонарушениях (13).

Могилевским управлением проведено 14 проверок (за аналогичный период 2012 г. – 44 проверки), выдано 7 предписаний (15), выявлено нерациональное использование ТЭР в объеме 11,05 тыс. т у.т. (2,47 тыс. т у.т.), составлено 22 протокола об административных правонарушениях (80).

По результатам рассмотрения вопроса о деятельности областных управлений коллегия поручила отделу энергонадзора и нормирования департамента рассмотреть порядок нормирования сельскохозяйственных производственных кооперативов в областях, о процедуре согласования норм расхода ТЭР информировать соответствующие органы государственного управления.

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

## Выставки. Семинары. Конференции

# ПРАКТИКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОСЕТЕЙ

29–30 мая текущего года в рамках проекта фонда ESMAP «Использование биомассы в системе централизованного теплоснабжения Республики Беларусь» Представительство Всемирного банка в Республике Беларусь провело два обучающих семинара. Слушателями семинаров стали представители Департамента по энергоэффективности и его областных управлений, облсполкомов, областных управлений ЖКХ, РУП «Белинвестэнергосбережение», предприятий ЖКХ ряда районных центров.

Первый из семинаров был посвящен целевым исследованиям по оценке экономической эффективности энергоэффективных мероприятий в системах централизованного теплоснабжения и возможным вариантам энергоисточников на биомассе.

Семинары завершают собой проект, выполнявшийся на протяжении года, – рассказывает Илья Левингтон, представитель организации, выбранной на конкурсной основе для проведения исследования Всемирным банком - "Kema International B.V." – В рамках проекта мы провели показательное исследование эффективности возможного инвестирования в реконструкцию теплосетей четырех городов: Старые Дороги, Сморгонь, Калинковичи и Береза. План повышения энергоэффективности теплосетей предусматривает строительство в каждом из этих городов нового энергоисточника на биомассе (щепе). Мы разъяснили суть созданной нами экономической модели анализа эффективности, которую передаем для использования Департаменту по энергоэффективности. Модель показывает взаимосвязь между инвестируемыми суммами, мероприятиями, проводимыми в теплосетях, спросом на получаемую энергию, оптимальными параметрами

котла на ТЭЦ и конкретной экономией, которую можно достичь.

Результаты исследования показали высокую эффективность использования в районных центрах энергоисточников на биомассе. Срок окупаемости таких источников только за счет экономии природного газа составит около 4 лет.

Участников семинара обучили деталям использования предоставленной экономической модели и ее последующего применения в работе.

Второй семинар был посвящен международному опыту, накопленному в сфере определения целесообразности проведения реконструкции систем централизованного теплоснабжения. По мнению Всемирного банка, весьма эффективным при этом должен быть переход от использования центральных тепловых пунктов к эксплуатации индивидуальных. В Литве этот переход можно назвать свершившимся, законченным и полным. Подробный анализ децентрализации тепловых пунктов представили слушателям семинара эксперты из Литвы Валдас Лукошевичус и Юозас Гудзинкас.

Они начали с технико-экономических характеристик центральных тепловых пунктов старого типа, расхода тепловой энергии в системах теплоснабжения и на горячее водоснабжение, разобрали потери тепловой энергии и теплоносителя, затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию и т.д. В ходе семинара были проанализированы строительные и технологические характеристики современных индивидуальных тепловых пунктов, практический опыт, параметры их проектирования, показатели экономической и энергетической эффективности при переходе от центральных тепловых пунктов к индивидуальным, аспекты замены труб, изменения графика теплоснабжения.

## Проект закона обсужден на совете по вопросам развития экономики

30 мая текущего года на заседании научно-консультативного совета по вопросам развития экономики при Президиуме Совета Республики обсужден проект закона "Об энергосбережении". Данный документ принят в первом чтении Палатой представителей и готовится к рассмотрению во втором чтении. С положениями предлагаемой новой редакции закона "Об энергосбережении" собравшихся познакомил заместитель председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Сергей Семашко.

Как отметил Сергей Семашко, в проекте нового закона определены основные подходы к установлению показателей в сфере энергосбережения и разработке программ энергосбережения, конкретизирован порядок проведения энергетических обследований организаций: определены цели и задачи их проведения, виды обследований, круг юридических лиц, подлежащих энергетическому обследованию, периодичность и основание их проведения, а также требования к юридическим лицам, оказывающим услуги по энергетическому обследованию, договору на оказание такой услуги и к результатам этих обследований.

Сергей Семашко подчеркнул, что проект нового закона «Об энергосбережении» направлен на создание эффективной законодательной основы для дальнейшего снижения энергоёмкости национальной экономики и повышения ее конкурентоспособности. Он устанавливает, что государственное регулирование в сфере энергосбережения будет основываться на принципах эффективного и рационального использования топливно-энергетических ресурсов, приоритетности внедрения энергоэффективных технологий, энергосберегающего оборудования и материалов, научно-технической обоснованности реализуемых мероприятий, стимулирования достижения положительных результатов.

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

За 15 лет Беларусь увеличила ВВП в 2,5 раза, а рост энергопотребления в нефтяном эквиваленте составил только 118%. Это стало возможно только благодаря системной, планомерной и целенаправленной политике снижения энергоёмкости ВВП страны. Ежегодно страна снижает энергоёмкость производства продукции на 5–7%.

*В.И. Семашко, первый заместитель премьер-министра*

## Одобрена реализация новых совместных проектов Беларуси и Всемирного банка в сфере энергосбережения

6 июня 2013 года в Вашингтоне Советом директоров Всемирного банка в ходе очередного заседания одобрена Стратегия партнерства Группы Всемирного банка для Республики Беларусь на 2014-2017 финансовые годы.

На заседании Совета директоров подержано предложение о подготовке материалов по новому совместному проекту Республики Беларусь и Всемирного банка «Использование биомассы в централизованном теплоснабжении Республики Беларусь». В ближайшее время состоится обсуждение потенциальных объектов этого проекта и графика подготовки к проведению переговоров по проекту соответствующего кредитного соглашения.

В рамках нового проекта предполагается выполнить реконструкцию котельных организаций жилищно-коммунального хозяйства с переводом на использование древесного топлива, в том числе строительство мини-ТЭЦ на крупных районных котельных в городах Калинковичи и Старые Дороги, а также, возможно, в нескольких других населенных пунктах.

Кроме того, в населенных пунктах, где расположены объекты реконструкции, в целях повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов будут выполнены работы по оптимизации систем теплоснабжения, в том числе модернизация тепловых сетей, реконструкция центральных тепловых пунктов, строительство индивидуальных тепловых пунктов.

Реализация проекта позволит обеспечить замещения импортируемого природного газа местным древесным топливом, повысить надежность тепло- и электроснабжения потребителей, создать новые рабочие места, достичь других положительных эффектов.

Одновременно одобрено решение о предоставлении Республики Беларусь в качестве дополнительного финанси-



ния для проекта «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь» займа в размере 90 млн долларов США. Ожидается, что подписание соответствующего соглашения о дополнительном займе между Республикой Беларусь и Международным банком реконструкции и развития состоится в июне 2013 года.

За счет средств дополнительного займа МБРР предусматривается выполнить реконструкцию Гомельской ТЭЦ-1 и Могилевской ТЭЦ-1 с внедрением энергоэффективного электрогенерирующего оборудования.

Реализация указанных проектов позволит повысить эффективность использования топлива при производстве тепловой и электрической энергии; обеспечить дополнительную выработку 363,1 млн. кВт·ч в год электроэнергии; сэкономить 50934 т у.т. в год импортируемого топлива; улучшить экологическую обстановку за счет снижения выбросов от ТЭЦ; повысить маневренные характеристики энергосистемы, надежность тепло- и электроснабжения всех категорий потребителей.

Заемные средства предоставляются сроком на 16 лет с отсрочкой платежей по займу на 6 лет. Процентная ставка по заемным средствам МБРР является одной из наиболее низких в кредитном портфеле Республики Беларусь.

# ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ ИЗ МУСОРА

Программа строительства энергоисточников, работающих на биогазе, успешно реализуется в Витебской области.

С момента ее утверждения (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 09.06.2010 №885 с изменениями и дополнениями от 30.11.2011 №1622) была организована системная работа со всеми заинтересованными сторонами по поиску инвесторов. Эта работа практически сразу же дала положительные результаты.

Так в 2011 году были заключены сразу три инвестиционных договоров с представителями шведской компании «Vireo Energy» по строительству энергоисточников, работающих на свалочном газе на полигонах твердых бытовых отходов, со сроком реализации проектов 18 месяцев. Хотелось бы отметить, что договоры заключались на строительство биогазовых комплексов на действующих полигонах.

Одним из таких объектов стал действующий полигон твердых бытовых отходов вблизи г. Витебска, на котором 28 марта текущего года была введена в эксплуатацию биогазовая установка. Напомним, что аналогичная установка появилась в прошлом году в Орше, а в настоящее время идет уточнение объемов газа для строительства биогазовой установки в Новополоцке.

Ситуация на витебском полигоне коммунальных и промышленных отходов давно находится в критическом состоянии. Решение о прекращении работы полигона и строительстве его второй очереди было принято еще в 1994 году, однако полигон до сих пор функционирует. В результате более чем 40 лет работы полигона высота скопившегося мусора составляет порядка 30 метров, он занимает площадь в 9 гектаров. Вместе с мусором на полигоне скопилось большое количество свалочного газа – газовой смеси, содержащей в примерно равных долях метан и углерод, а

также небольшое количество примесей сероводорода и органических веществ. В силу этого необходимость строительства биогазовой установки возрастает.

Принцип работы данной установки прост. В толще мусора бурят скважины, по которым извлекается метан. Он поступает в газопоршневой двигатель, который приводит в движение электрический генератор.

На полигоне твердых бытовых отходов в Витебске пробурили 61 скважину (19 скважин планируется пробурить дополнительно), соединенных с газгольдером, откуда газ поступает в биогазовую установку. Полученная электроэнергия передается в сеть РУП «Витебскэнерго». В настоящее время мощность установки составляет 850 кВт, однако планируется выйти на проектную мощность – 1 МВт. Для сравнения на полигоне твердых бытовых отходов в Орше мощность ГПУ после уточнения объемов свалочного газа составила 180 кВт.

Использование таких технологий как сбор биогаза на полигонах твердых бытовых отходов позволяет успешно замещать импортируемые виды топлива, а также снижать антропогенную нагрузку на окружающую среду. Интерес инвесторов к этому сегменту бизнеса поддерживают установленные в Беларуси повышающие коэффициенты на энергию, полученную с использованием возобновляемых источников (постановление министерства экономики №100 от 30 июня 2011 года).

**Е.О. Сигина, главный специалист производственно-технического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР**

ПРЕДПРИЯТИЕ  
**АРВАС**

**ПРОИЗВОДСТВО  
ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС  
СЕРВИСНЫХ УСЛУГ**

УНН 100082152

**ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ  
ТЭМ-104, ТЭМ-106**

**РЕГУЛЯТОРЫ  
АРТ-05, АРТ-01**

**РАСХОДОМЕРЫ  
РСМ-05**



**СООО «АРВАС»**

223035 Минский р-н, п. Ратомка, ул. Парковая, 10  
тел. (017) 502-11-11, 502-10-27  
моб.тел (029) 104-58-23

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

Ремонт: тел. (017) 202-60-58

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

e-mail: [arvas@open.by](mailto:arvas@open.by)

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

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

**ista**

- Система индивидуального (поквартирного) учета тепловой энергии на базе распределителей тепла «Экземпер», «Допримо III», «Допримо III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Энергосберегающее оборудование «Данфосс», «Заутер», «Петтинарولي»: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник II» и «Комбиметр» с расходом теплоносителя от 0,6 до 180 м<sup>3</sup>/ч с возможностью удаленного сбора информации.
- Запорно-регулирующая арматура: шаровые краны, радиаторные вентили, задвижки, фильтры, компенсаторы, обратные клапаны и т.д.
- Насосное оборудование «Грундфос».



**В.И. Мозель,**  
главный специалист инспекционно-энергетического отдела Могилевского областного управления  
по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов

# БИОГАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС В СПК «РАССВЕТ»: ГЕРМАНСКАЯ СТОРОНА РАСКРЫВАЕТ СЕКРЕТЫ



**С**троительство и запуск биогазовой установки в СПК «Рассвет» им. К.П. Орловского, одной из самых крупных в СНГ, явилось хорошей школой не только для работников хозяйства, но и для специалистов германской

фирмы Landmaschinen und Transporttechnik Vertriebsgesellschaft mbH. Такое мнение высказал управляющий структуры LTV-Energo Эберхард Либш на инициированном компанией семинаре «Биогазовые установки – основа энергетической безопас-

ности и защита окружающей среды». Семинар состоялся в СПК «Рассвет» им. К.П. Орловского Кировского района Могилевской области и позволил немецким экспертам поделиться с белорусскими специалистами нюансами технологии и



**В** ходе экскурсии по действующему биогазовому комплексу уполномоченный представитель LTV Е.А. Сазонов познакомил участников семинара со всеми элементами технологической цепочки, начиная от заготовки сырья, его загрузки, до выработки биогаза, генерации энергоресурсов и получения биоудобрений.





способами повышения эффективности использования биогаза.

В работе семинара приняли участие представители сельскохозяйственных структур, Национальной академии наук Беларуси, других заинтересованных организаций.

Во вступительном слове председатель Кировского райисполкома В.В. Пискижев охарактеризовал социально-экономическое положение района и показал роль инвестиций в его дальнейшем развитии на примере внедрения биогазового комплекса.

Председатель СПК «Рассвет» им. К.П. Орловского А.И. Багель познакомил присутствовавших с направлениями деятельности хозяйства, поделился опытом строительства и эксплуатации биогазового комплекса. Поставку биогазовой установки, включая проектную документацию для дальнейшей адаптации, шеф-монтажные работы и ввод установки в эксплуатацию осуществила LTV mbH. Было отмечено тесное взаимодействие и сотрудничество с фирмой LTV в процессе реализации проекта, нацеленность на конечный результат работы.

Начало горячего запуска установки пришлось на зимний период с низкими температурами наружного воздуха, что создало дополнительные трудности биологического пуска. В настоящее время продолжается совершенствование технологии, рецептуры, дозирования и качественного состава сырья, прорабатываются вопросы использования других его видов. Одним из актуальных направлений в работе остается наиболее полное использование тепла, вырабатываемого когенерационными установками в межотопительный период. Отмечено, что в период горячего запуска с января по апрель 2013 года четырем когенерационными моду-



Одним из актуальных направлений в работе остается наиболее полное использование тепла, вырабатываемого когенерационными установками в межотопительный период.

лями единичной электрической мощностью 1,2 МВт выработано 6668 тыс. кВт·ч электроэнергии и 5760 Гкал тепловой энергии.

Управляющий компании LTV-Energo Эберхард Либш рассказал присутствующим об особенностях внедрения в Германии биогазовых комплексов, а также других видов возобновляемых источников энергии. Он отметил, что полученный опыт позволит успешно реализовывать

аналогичные проекты на других объектах республики. В частности, фирма LTV приступила к работам по строительству биогазовой установки в агрофирме «Лебедево» (филиал РУП «Минскэнерго») в Минской области.

В своем выступлении управляющий компании – поставщика оборудования Rohrplan GmbH Германн Лисс подробно остановился на вопросах технологии производства электроэнергии и тепла на биогазовых установках, ответил на вопросы слушателей.

Подводя итоги семинара, его участники выразили мнение, что полученный опыт строительства и эксплуатации биогазового комплекса в СПК «Рассвет» им. К.П. Орловского наглядно свидетельствует об экономической и экологической целесообразности самого широкого применения технологии использования биогаза в Беларуси. ■

## Возобновляемые источники энергии – каждому району Могилевщины

В Могилевской области ведется системная и целенаправленная работа по экономии ресурсов. По итогам прошлого года реализовано 3457 энергосберегающих мероприятий, в результате чего получен экономический эффект в размере около 380 млрд рублей. На этот год планы более напряженные – выйти на показатель по экономии энергоресурсов минус 6%, достичь доли 24% местных видов топлива в балансе котельно-печного топлива.

Об этом сообщил на сессии Могилевского областного Совета депутатов заместитель председателя облисполкома Алексей Яковлев. Участники сессии рассмотрели вопросы экономии и бережливости в народнохозяйственном комплексе региона.

Поставленные задачи вполне реальны, считает зампреда облисполкома. Об этом уже позволяют говорить итоги работы в первом квартале текущего года. Народнохозяйственный комплекс области сэкономил 62 тыс. т у.т., а это треть от запланированного.

"Нужно уделить особое внимание развитию альтернативной энергетики. Уже принято решение в каждом районе области разработать перспективные пилотные проекты по использованию нетрадиционных источников энергии: солнечной, энергии ветра, воды и другой. Координировать эту работу должны местные органы власти совместно с облисполкомом", – сказал Алексей Яковлев.

**Д.И. Семенкевич,**  
заместитель Министра архитектуры  
и строительства Республики Беларусь



# ИННОВАЦИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Материалы Белорусского промышленного форума – 2013

Продолжающийся в мире рост цен на энергоносители, большую часть из которых нашей республике приходится импортировать, остро ставит проблему их экономного расходования.

Основные пути решения этой проблемы определены в Директиве Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года №3 "Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности страны". В целях реализации этой приоритетной государственной, политической и экономической задачи в 2007 году постановлением коллегии от 03.08.2007 №113 утвержден План мероприятий Минстройархитектуры по реализации Директивы №3. Объявление 2013 года Годом бережливости наряду с экономией материальных ресурсов, совершенствованием условий труда работающих, также напоминает про существующую актуальность экономии топливно-энергетических ресурсов.

## Энергоэффективность производства стройматериалов

Национальный строительный комплекс объединяет более 4,5 тыс. организаций, функционирующих в области строительства и производства стройматериалов, научных и проектно-изыскательских предприятий всех форм собственности и ведомственной подчиненности, в которых работает более 330 тыс. человек, или 28% промышленно-производственного персонала республики. В общем объеме ВВП продукция, работы и услуги строительного сектора экономики страны составляют более 14%.

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь является многопрофильным потребителем энергоресурсов. В общем энергобалансе республики потребление промышленных предприятий министерства составляет около 6,7%.

В себестоимости продукции министерства затраты топливно-энергетических ресурсов составляют в среднем около 12%, однако на некоторых предприятиях промышленности строительных материалов, выпускающих энергоемкую, но необходимую для строительства продукцию, доля

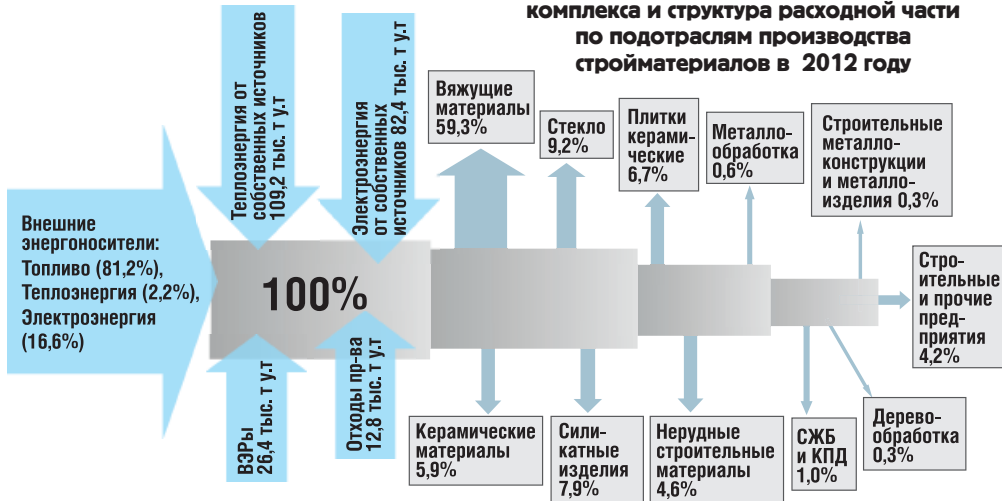
ТЭР в себестоимости превышает 40%. По удельному расходу энергоресурсов на единицу продукции лишь некоторые предприятия строительной отрасли республики достигли показателей, аналогичных действующим в странах ЕС.

В целом за прошедшие годы предприятия Минстройархитектуры достаточно эффективно поработали в области энергосбережения. Результаты работы находят отражение в государственной статистической отчетности «4-энергосбережение Госстандарт». Так за период 2006–2012 годов достигнута экономия ТЭР в количестве 707,7 тысяч тонн условного топлива (183 млрд 179 млн рублей), что составляет 43,7% энергопотребления базового периода – 2005 года. Фактические затраты на внедрение мероприятий составили 2050 млрд 627 млн рублей.

Доведенный Минстройархитектуры в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2011 года № 1779 "О показателях прогноза социально-экономического развития Республики Беларусь на 2012 год" целевой показатель по энергосбережению минус 4%, выполнен и фактически составил минус 5%.

Энергопотребление (обобщенные энергозатраты) за январь-декабрь 2012 года составили 1929,3 тыс. т у.т. (в 2011 году – 1879,9 тыс. т у.т.). По результатам работы за 2012 год выполнено доведенное Республиканской программой по энергосбережению на 2011–2015 годы задание по увеличению использования местных видов топлива (МВТ) и вторичных энергоресурсов (ВЭР). Доля МВТ и ВЭР в котельно-печном топливе достигла уровня 5,1% при задании 5,0%. Системная работа по выполнению в 2012 году заданий по энергосбережению велась в рамках утвержденной на год отраслевой программы по энергосбережению. Отраслевая программа по энергосбережению 2012 года включала 58 мероприятий с суммарной экономией ТЭР 77262 т у.т. Фактическое выполнение программы достигнуто

**Баланс энергопотребления строительного комплекса и структура расходной части по подотраслям производства стройматериалов в 2012 году**



**Итоги выполнения годовых программ энергосбережения Минстройархитектуры в 2006-2012 годах**

Период	Фактическая экономия ТЭР		Фактические затраты на внедрение мероприятия в отчетном году и источники финансирования, млн руб.							
	т у.т.	млн руб.	Всего	из них за счет средств						
				республиканского бюджета на финансирование программ энергосбережения	инновационного фонда МАиС	республиканского бюджета	местного бюджета	собственных средств	кредитов банков, займов	других источников
2006 год	100938	17461	51978	326	7877	0	1283	29909	12024	557
2007 год	113301	32061	113800	0,0	44477	0	0	66474	0	2848
2008 год	95870	32965	152811	588	38173	5267	45	67063	25284	16391
2009 год	86730	40856	124725	232	10967	0	18	70777	29069	13661
2010 год	110803	59833	411033	0	39549	10322	0	290654	36253	34254
2011 год	107123	165826 <sup>1</sup>	651843	2900	49461	47713	0	261450	290319	0
2012 год	92946	143880 <sup>1</sup>	544433	2732	8259	0	400	208889	290950	33202
Всего, 2006-2012 гг.	707711	183179 492885 <sup>1</sup>	2050627	6779	198764	63302	1746	995218	683901	100915

Примечание: <sup>1</sup> – экономия ТЭР в денежном выражении оценочно, т.к. с 2011 г. в формах статотчетности «4-энергосбережение Госстандарт» данный показатель не отражается

в объеме 92946 т у.т., что на 20,3% превысило первоначально запланированный объем экономии от внедрения мероприятий по энергосбережению.

Внедрены все крупные проекты по энергосбережению, запланированные на 2012 год республиканской программой по энергосбережению.

Прежде всего, необходимо отметить внедрение двух из трех технологических линий по производству цемента на пылеугольном топливе "сухим" способом ОАО "Красносельскстройматериалы" и ОАО "Белорусский цементный завод". По результатам работы в 4 квартале 2012 года обобщенные затраты ТЭР на производство цемента на новой линии ОАО «Красносельскстройматериалы» составили 170,2 кг у.т./т, на действующих линиях – 196,2 кг у.т./т. На новой линии ОАО «Белорусский цементный завод» обобщенные затраты ТЭР составили 181,5 кг у.т./т, на действующих линиях – 196,8 кг у.т./т. Кроме того, более низкая стоимость каменного угля как топлива по сравнению с природным газом (1 т природного газа стоит 242 долл. США, каменного угля по контрактам 2013 года – 110 долл. США) позволяет в денежном выражении получать экономический эффект в размере 15,6 долл. США на каждой произведенной тонне цемента. На 1 января 2013 года новыми линиями было произведено 431,2 тыс. тонн цемента; полученный экономический эффект оценивается в 6,7 млн долл. США).

В ОАО "Минский комбинат силикатных изделий" произведена модернизация котельной с внедрением когенерационной установки мощностью 3,5 МВт. В результате затрат на мероприятие 32,7 млрд рублей годовая экономия ТЭР составила 1,93 тыс. т у.т.



**ОАО «Минский комбинат силикатных изделий», ГТУ «Turbomach» Centaur 40 GS мощностью 3,5 МВт. Экономия от комбинированной выработки ГТУ электрической и тепловой энергии в 2012 году составила 490 т у.т.**

В ОАО "Красносельскстройматериалы" введена в эксплуатацию энерготехнологическая установка мощностью 15 МВт. На мероприятие затрачено 54,9 млрд рублей, годовая экономия ТЭР составила 13 тыс. т у.т.

Внедрение энерготехнологических комплексов на базе газотурбинных установок позволит за счет комбинированной выработки электрической и тепловой энергии получить экономический эффект в виде более дешевой электроэнергии со стоимостью на 40–45% ниже тарифа энергосистемы, а также в виде полезного использования утилизируемой тепловой

энергии турбин для технологических нужд (сушка сырья в сырьевой мельнице технологической линии производства цемента «сухим» способом в ОАО "Красносельскстройматериалы"), выработки пара для автоклавной обработки силикатных изделий в ОАО "Минский комбинат силикатных изделий". В 2012 году от собственных электрогенерирующих источников было получено 294 млн 275 тыс. кВт·ч электроэнергии, что составляет 20,5% общей потребности отрасли в электроэнергии и на 3% выше показателя предыдущего года.



**Стекловаренная печь  
ОАО "Гомельстекло"**

Только 23,7% общей потребности в тепловой энергии по отрасли в 2012 году было удовлетворено предприятиями «Белэнерго», в то время как 14,9% потребности в тепловой энергии – обеспечено за счет использования ВЭР. Собственными теплоисточниками выработано в 2012 году 623,9 тыс. Гкал тепла.

К другим значимым реализованным проектам по повышению энергоэффективности можно отнести:

**ОАО "Гомельстекло"**

– Реконструкция технологической линии №1 по производству листового стекла с расширением варочного бассейна и модернизацией газового хозяйства;

– переход на технологию производства пеностекла с использованием стеклобоя, не требующего переваривания в гранулят.

**ОАО "Кричевцементношифер"**

– Внедрение комбинированной горелки (газ / твердое топливо) на вращающейся печи № 2;

– внедрение добавок-разжижителей сырьевых шламов с целью снижения расхода топлива при обжиге клинкера.

**ОАО "Керамин"**

– Внедрение энергосберегающей установки гидроабразивной резки НУ 420-3.0x2.0 с умягчителем воды AS-B-MINI в цехе №4;

– сокращение времени сушки пресспошка на АТМ-140 при производстве керамической облицовочной плитки (сни-

**Объекты, на которых запланировано внедрение  
когенерационных комплексов в 2013-2017 гг.**

Организация	Тип КГУ	Период	Электрическая мощность, МВт	Предварительная стоимость проекта, млн руб.	Экономический эффект, т у.т.
ОАО "Новополоцкжелезобетон"	МикроТУ	2013	0,6+0,2	27900	1008
ОАО "Гомельстекло"	ТЭЦ на отходящих газах тех. линии №1	2013	3,5	30650	2453
ОАО "Керамин"	ГТУ	2014	4...6	99000	3000
ОАО "Керамика"	ГПА	2014	1,4	12000	1965
ОАО "Доломит"	ГПА	2015	6,8	120000	-
ОАО "Стеклозавод "Неман"	ГПА	2015	4,2	96000	-
ОАО "БЦЗ"	ГТУ на линии СИТС	2015-2016	15	180000	12000
ОАО "Кричевцементношифер"	ГТУ на линии СИТС	2016-2017	15	180000	12000

жение исходной влажности шликера до 31,5%);

– внедрение рекуператоров для утилизации тепла от печей FMP и подачи его на технологическую операцию сушки, на отопление и для горячей водоснабжения.

**РУПП "Гранит"**

– Внедрение регуляторов частоты вращения на электродвигателях 10 конвейеров суммарной мощностью 577 кВт с целью снижения затрат электроэнергии на операции транспортировки.

В соответствии с Республиканской программой по энергосбережению на 2011–2015 годы Минстройархитектуры доведено задание по увеличению использования МВТ и ВЭР. Доля МВТ и ВЭР в котельно-печном топливе в 2013 году должна достичь уровня 5,2%, а к 2015 году – уровня 9–24%. Учитывая, что основным потребителем котельно-печного топлива в отрасли являются цементные заводы, задача по увеличению использования МВТ связана с максимальным замещением на них природного газа местными видами топлива и альтернативным топливом.

В 2013 году крупные проекты по замещению природного газа реализуются на ОАО "Кричевцементношифер". Это "Внедрение установки по сжиганию отработанных автомобильных шин во вращающейся печи №1" и "Внедрение комплекса оборудования для замещения природного газа альтернативными видами топлива (торфобрикет) на вращающейся печи №2" (планируемый срок ввода – 3 квартал 2013 года). Результатом реализуемых проектов будет ежегодный прирост потребления

торфа с выходом к 2015 году на объемы 70–75 тыс. т у.т.

Опыт работы цементных заводов в Европе свидетельствует о возможности использования и твердых бытовых отходов (ТБО) в качестве топлива (доля альтернативных топлив в структуре топливного ба-

**Мини-ТЭС на уходящих газах технологической линии по производству листового стекла ОАО «Гомельстекло». В 2012 году ТЭС выработано 2588 тыс. кВт·ч электроэнергии и 2773 Гкал тепла**



ланса может достигать 70–80%). Основной продукт переработки – RDF (альтернативное топливо) может быть эффективно использован в производстве цемента. Характеристики RDF (сухой стабильный остаток): теплотворная способность – 16000–23000 кДж/кг, влажность – 1,5–2%, зольность – 13–20%. В дальнейшем альтернативное топливо RDF направляется в печи цементных заводов, что удешевляет затраты на энергоресурсы. Минстройархитектуры уже обозначило это направление в контексте строительства в Республике Беларусь мусороперерабатывающих заводов под руководством Минжилкомхоза.

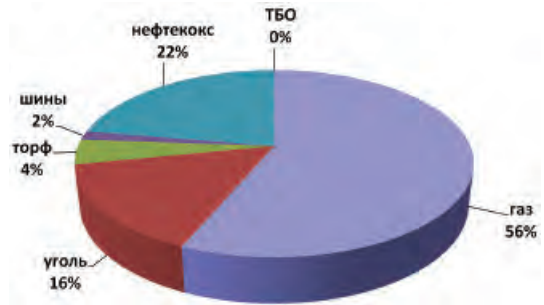
Однако основные резервы замещения импортного природного газа и каменного угля для цементных заводов связаны с началом производства с 2016 года нефтекокса ОАО "Нафтан". Объемы замещения природного газа нефтекоксом

оцениваются в 565 тыс т у.т. (43% от всего объема топлива), а общая доля альтернативного топлива в объеме топлива, потребляемого цементными заводами, может составить до 61%.

### Комплексная модернизация

Новая концепция жилищного строительства требует поиска путей повышения энергоэффективности жилых зданий за счет применения при их проектировании и строительстве комплекса новых конструктивно-технологических и инженерных решений, что невозможно без выпуска соответствующих строительных материалов, конструкций, изделий с высоким уровнем качества и конкурентной на рынке ценой. Выполненная к настоящему времени модернизация предприятий – производителей базовых строительных материалов позволила обеспечить положительную динами-

Общее потребление импортного топлива и МВТ по трем цементным заводам в 2016 году (прогноз)



ку по наращиванию объемов производства. Вместе с тем, в отрасли остаются предприятия, работающие с ограниченным ассортиментом, невысоким качеством и низкими объемами реализации продукции. Во исполнение поручений правительства по модернизации предприятий Минстройархитектуры совместно с облисполкомами и Минским горисполкомом проведена работа по определению направлений и общих подходов к разработке планов модернизации организаций отрасли.

Одним из направлений модернизации будет строительство когенерационных комплексов по выработке собственной электроэнергии и тепла на предприятиях с высокой энергоемкостью.

### Энергоэффективный жилой фонд

В целях обеспечения массового строительства энергоэффективных жилых зданий и тепловой модернизации существующего жилищного фонда реализуется Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на перспективу до 2020 года (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 01.06.2009 №706). За 2009–2012 годы построено и введено в эксплуатацию свыше 1 млн 600 тыс. м<sup>2</sup> энергоэффективных жилых домов (2009 год – 29,7 тыс. м<sup>2</sup>, 2010 год – 306,2 тыс. м<sup>2</sup>, 2011 год – 476,6 тыс. м<sup>2</sup>, 2012 год – 820,7 тыс. м<sup>2</sup>). Суммарная экономия тепловой энергии на отопление построенных энергоэффективных жилых домов составляет около 140,5 млн кВт·ч, что эквивалентно 21,1 тыс. тонн условного топлива.

Объемы строительства энергоэффективных домов из года в год растут. Однако следует признать, что в подавляющем большинстве из построенных энергоэффективных жилых домов применены лишь пассивные формы обеспечения энергоэффективности за счет использования ограждающих конструкций зданий с повышенным сопротивлением теплопередаче. ▶

Объемы строительства энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь

Область	Объемы строительства, кв. м		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Брестская	83,8	49,8	121,3
Витебская	10,9	13,1	8,8
Гомельская	95,3	123,7	97,0
Гродненская	25,2	124,1	192,2
Минская	3,4	-	90,5
Могилевская	32,3	28,7	23,2
г. Минск	55,3	137,2	287,7
<b>Всего</b>	<b>306,2</b>	<b>476,6</b>	<b>820,7</b>

Снижение удельного расхода тепловой энергии на отопление жилых зданий после их тепловой модернизации

Серия дома	Год постройки	Этажность	Материал стен	Удельный расход тепловой энергии, кВт·ч/кв. м	Удельный расход тепловой энергии до 1993 г., кВт·ч/кв. м	Экономия энергии на отопление, %
М-464	1966	5	Панель	97	135	28,1
М-111-90	1988	12	Панель	72	135	46,7
1-464-А	1970	5	Панель	110	135	18,5
3-ОБП	1971	5	Панель	84	135	37,8
1-335	1966	5	Панель	81	135	40,0

Лишь в единичных из построенных зданий использованы возможности вторичного использования тепловой энергии для целей отопления за счет применения систем приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла вентиляционных выбросов (в Брестской области – 3 дома, в Витебской – 7, в Гомельской – 4, в Гродненской – 1).

Наряду с обеспечением экономии на отопление порядка 20–30% и более тепловой энергии, применение систем приточно-вытяжной вентиляции одновременно позволяет устранить и возникающие в жилых помещениях с недостаточной циркуляцией воздуха проблемы повышенной влажности, образования плесени.

Надо признать, что применение в энергоэффективных жилых зданиях новых стеновых и оконных конструкций с повышенным сопротивлением теплопередаче, современного энергосберегающего инженерного оборудования, включая системы принудительной вентиляции, неизбежно приводит к удорожанию квадратного метра жилья в среднем на 6–8%. Однако надо иметь в виду, что эти дополнительные расходы окупаются в течение 6–7 лет за

счет существенного снижения эксплуатационных расходов на отопление. Жильцы энергоэффективных жилых домов платят за потребляемую тепловую энергию в 2–4 раза меньше, чем в обычных домах.

Дальнейшее развитие энергоэффективного строительства предполагает более широкое использование вторичных и возобновляемых источников тепловой энергии для целей отопления и горячего водоснабжения зданий, в том числе за счет утилизации тепла сточных вод, использования тепла геотермальных источников, применения в системах отопления тепловых насосов. В индивидуальных жилых домах необходимо активно внедрять системы нагрева воды с гелиоколлекторами и другие новшества.

Наряду с расширением масштабов строительства энергоэффективных жилых домов, совершенствованием используемых при этом инженерных и проектных решений, не менее важное значение для снижения потребления топливно-энергетических ресурсов имеет тепловая модернизация эксплуатируемого жилищного фонда застройки 60–90 годов прошлого столетия.

По данным Минжилкомхоза, проведение подобной модернизации позволяет в панельных домах различных серий снизить удельный расход тепловой энергии на отопление в среднем на 30–50% (со 135 кВт·ч/м<sup>2</sup> до 60 кВт·ч/м<sup>2</sup> за отопительный сезон) в текущий момент и до 40 кВт·ч/м<sup>2</sup> в ближайшие годы, то есть снизить энергопотребление на отопление этих домов более чем в 3 раза.

Для решения указанных задач министерством в настоящее время подготовлена новая редакция Комплексной программы по развитию энергоэффективного строительства, энергоэффективной реконструкции и модернизации жилых домов в Республике Беларусь на 2013–2015 годы и на перспективу до 2020 года. Реализация мероприятий, включенных в программу, позволит в среднем в 1,5 раза снизить энергопотребление на отопление для вновь строящихся жилых домов и в 3–4 раза – для эксплуатируемого жилищного фонда после проведения его энергоэффективной реконструкции и модернизации. ■



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

[www.teplo-sila.by](http://www.teplo-sila.by)

## СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

Клапанов с программно-управляемым приводом

Теплосчетчиков и счетчиков СКМ-2  
электромагнитных и ультразвуковых

Шкафов управления для отопления, ГВС  
и приточной вентиляции на базе ВТР-10 И

Клапанов регулирующих двух-  
и трехходовых с электроприводом

Регуляторов давления

Пластинчатых теплообменников

Дисковых затворов с электроприводом

Механизмов исполнительных электрических  
прямоходных и однооборотных



УИИ 101138220

# БЕЛАРУСЬ – НИДЕРЛАНДЫ: ПОЛОЖЕНО НАЧАЛО ДИАЛОГУ ПО ВОПРОСАМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

14 июня текущего года заместитель председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко провел рабочую встречу с представителями МИД Нидерландов, посетивших Беларусь в рамках проведения межмидовских консультаций.

Встреча в Госстандарте была посвящена вопросам взаимодействия Беларуси и Нидерландов в энергетической сфере, перспективам обмена опытом в сфере использования возобновляемых источников энергии, сохранения окружающей среды, участия нидерландских инвесторов в строительстве и модернизации энергоисточников в Беларуси. Она стала продолжением визита представителей Департамента по энергоэффективности в Нидерланды осенью прошлого года и послужила расширению и укреплению установленных контактов и связей. Иностранных дипломатов, прибывших в Минск, интересовали энергетический баланс Беларуси, место в нем таких широко используемых в

Нидерландах возобновляемых источников энергии как солнце, ветер, биомасса, перспективы снижения доли импортируемых в Беларусь топливно-энергетических ресурсов, диверсификации производства электроэнергии в нашей стране, условия и гарантии работы частного бизнеса в энергетическом секторе экономики, государственные подходы к сохранению окружающей среды в процессе использования природных ресурсов, место атомной энергетики в концепции энергетической безопасности страны и многое другое.

Директор Департамента по энергоэффективности познакомил гостей с основными результатами, критериями оценки, правовой базой и перспективами реализации

государственной политики в сфере энергосбережения, основными показателями таких ее направлений как снижение энергоемкости ВВП и удельного потребления топливно-энергетических ресурсов, увеличение доли местных видов топлива в балансе котельно-печного топлива, ввод в эксплуатацию ВИЭ, международное сотрудничество в рамках проектов, реализуемых совместно с Республикой Беларусь Всемирным банком и другими международными организациями. Сергей Семашко остановился на выгодных условиях, созданных для работы в энергосекторе Законом Республики Беларусь "О возобновляемых источниках энергии", выразил заинтересованность белорусской стороны в приходе на наш энергетический рынок нидерландских компаний. Директор департамента вновь выдвинул инициативу по установлению плодотворных контактов с Государственным энергетическим агентством Нидерландов. В качестве приоритетных направлений

сотрудничества он обозначил обмен опытом в нормативно-правовой области и практическое участие нидерландских компаний в строительстве возобновляемых источников энергии; создание в Беларуси демонстрационных объектов с применением голландского высокоэффективного энергетического оборудования; участие нидерландских инвесторов в крупных проектах по модернизации и строительству энергогенерирующих мощностей, а также включение представителей Беларуси и Нидерландов в международные программы и проекты Евросоюза.

Глава делегации директор Департамента Европы МИД Нидерландов Яп Вернер и Посол Нидерландов в Беларуси Пол Марсел Куперсхук отметили серьезность подходов к энергосбережению в Беларуси и выразили надежду, что за состоявшейся встречей последуют различные контакты заинтересованных сторон, а также практические шаги во всех затронутых сферах.

## Вопрос – ответ

На вопрос читателя отвечает начальник производственно-технического отдела Департамента по энергоэффективности Госстандарта А.В. Даниленко



**В 2010 году в организациях республики началась работа по выводу из эксплуатации светильников с показателями энергетической эффективности ниже установленных в государственных стандартах. Получила ли завершение данная работа и каков ее результат? Что планируется сделать в этом направлении далее?**

В соответствии с пунктом 1.1.2 постановления Совета Министров Республики Беларусь от 22 февраля 2010 года №248 «О мерах по повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на период до 2012 года» республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому необходимо было обеспечить вывод к 2012 году из эксплуатации светильников, используемых для освещения производственных зданий и наружного освещения, с показателями энергетической эффективности ниже

установленных в государственных стандартах.

В 2010–2011 годах, в соответствии с утвержденными графиками, планировалось вывести из эксплуатации 506818 штук таких светильников, в том числе 352186 – в производственных зданиях и 154632 – в наружном освещении.

По информации республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минского горисполкома, установленное задание выполнено в полном объеме.

Продолжается работа по выводу из эксплуатации светильников с классом энергоэффективности ниже класса «А».

По поручению правительства республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, облисполкомами и Минским горисполкомом разработаны и утверждены по согласованию с Департаментом по энергоэффективности Госстандарта графики поэтапного перехода с учетом экономической и технической целесообразности на светильники с классом энергетической эффективности не ниже класса «А».

В 2013 году планируется внедрить 139970 таких светильников, в том числе 117417 – в производственных зданиях, 22553 – для наружного освещения.

Всего в республике до 2020 года будет введено в эксплуатацию 716 998 светильников с классом энергоэффективности не ниже класса «А», в том числе 594849 – в производственных зданиях, 122139 – для наружного освещения.

В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2013 года № 400 данная работа в 2013–2017 годах будет осуществляться республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, облисполкомами и Минским горисполкомом в рамках реализации отраслевых и региональных программ энергосбережения.



# СОСТОЯНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И КРАТКАЯ ОЦЕНКА ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ

## Резюме

В статье дается краткая оценка существующего состояния энергосистемы Республики Беларусь в разрезе эффективности производства тепловой энергии на крупнейших ТЭЦ страны. В статье показано, что ряд энергоисточников Белорусской энергосистемы имеет довольно неплохие показатели удельных расходов условного топлива на отпуск тепловой энергии, т.е. они являются достаточно конкурентоспособными на рынке тепловой энергии в условиях сооружения локальных источников. Вместе с тем, для повышения эффективности энергосистемы в целом необходимо осуществлять повышение загрузки существующих энергоисточников. Этому процессу могут способствовать детальная проработка и совершенствование системы тарифообразования на энергию в части оптимального определения метода разделения затрат топлива на ТЭЦ, упразднение перекрестного субсидирования и разработка новых методик по формированию тарифов.

## Summary

In this article author gives a brief assessment of energy system of the Republic of Belarus' efficiency in the context of heat production at the country's largest thermal power stations. The fact was shown that a several power stations have pretty good energy characteristics and they are competitive enough in the heat market in comparison with local sources. At the same time, improving the efficiency of the power system as a whole needs to implement the increase of capacity of existing energy sources. To reach these goals such measures can be taken as determination the optimal method of sharing cost of fuel on thermal power stations, the elimination of cross-subsidies and the development of new methods for the shaping tariffs for heat energy.

В настоящее время основное производство электрической и тепловой энергии в государстве осуществляется на 25 тепловых электростанциях Белорусской энергосистемы. Вместе с тем, не стоит забывать, что помимо электростанций, тепло также производится как на иных объектах энергосистемы (котельные, мини-ТЭЦ и др.), так и на локальных источниках теплоснабжения, которые находятся в ведении промышленных предприятий, жилищно-коммунальных хозяйств и других ведомств.



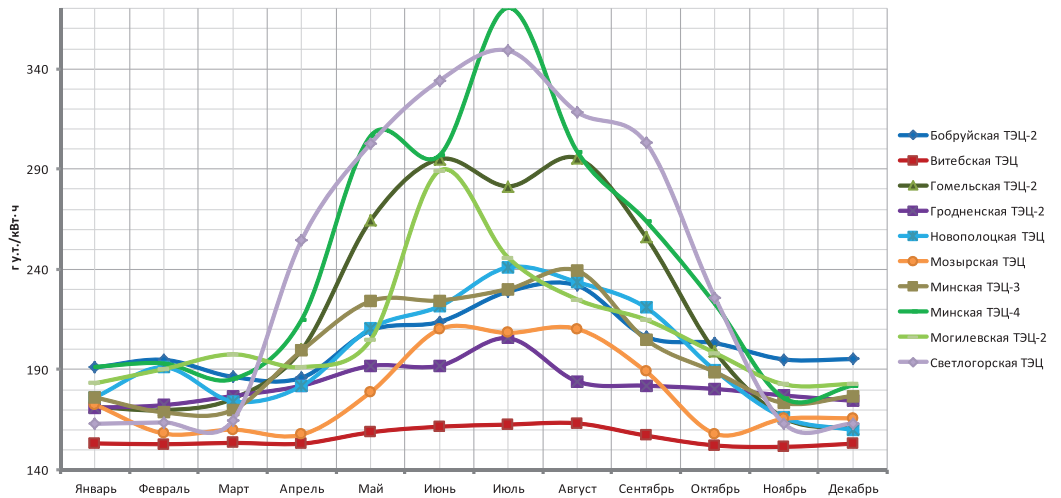


3 а 2012 год выработка электрической энергии тепловыми электростанциями республики (далее – ТЭС) составила 30 млрд 502 млн кВт·ч, или 80,19% от общего показателя по энергосистеме. При этом 13 наиболее крупных ТЭС вырабатывают 95–96% общего объема производимой электроэнергии. Остальные – это, как правило, небольшие ТЭС, расположенные, главным образом, в городах или городской местности и являющиеся источником теплоснабжения населенного пункта. В первую очередь, на таких электростанциях основным продуктом производства является тепловая энергия, а выработка электрической энергии настолько мала, что конечный продукт не значителен как определяющий для электроэнергетического баланса страны в целом.

Из 13 крупных электростанций только 3 являются конденсационными (далее – КЭС), а остальные – теплоэлектроцентралями (далее – ТЭЦ). Особенность работы ТЭЦ – в том, что, помимо электрической энергии, технологический цикл станции позволяет получать тепловую энергию в виде:

- горячей воды для нужд отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- пара различных параметров

**Рис. 1. Динамика удельного расхода условного топлива на отпуск электроэнергии по крупным ТЭЦ ГПО «Белэнерго» за 2012 г.**



Существенную роль в формировании теплоэнергетического баланса страны играют не только крупные станции, но и входящие в структуру энергосистемы небольшие ТЭЦ, ГРЭС и котельные, доля которых в общем балансе тепловой энергии по энергосистеме составляет 39,31%.

для технологических нужд промышленных потребителей.

По технико-экономическим показателям работы ТЭЦ и котельных ГПО «Белэнерго» [1], отпуск тепловой энергии в виде горячей воды и пара различных параметров на 10 крупных ТЭЦ Республики Беларусь составил порядка 22,245 млн Гкал, т.е.

около 60,69% от общего отпуска тепловой энергии всеми электростанциями. Этот показатель свидетельствует о том, что существенную роль в формировании теплоэнергетического баланса страны играют не только крупные станции, но и входящие в структуру энергосистемы небольшие ТЭЦ, ГРЭС

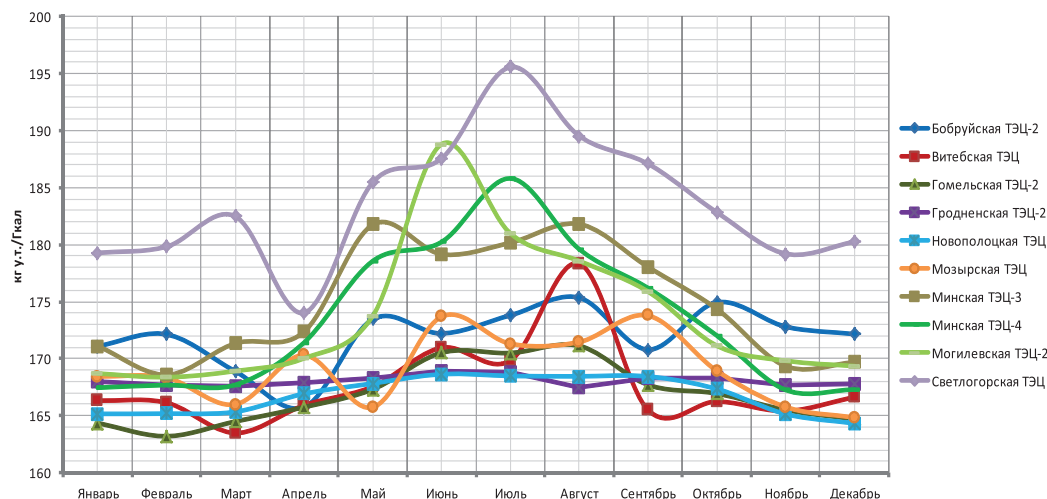
и котельные, доля которых в общем балансе тепловой энергии по энергосистеме составляет 39,31%.

Эффективность работы электростанций Белорусской энергосистемы определяется совокупностью показателей работы отдельного энергетического оборудования. Одними из таких важнейших показателей являются расходы условного топлива на отпуск электрической и тепловой энергии, средневзвешенное значение которых за 2012 год составило 254,6 г у.т./кВт·ч и 167,82 кг у.т./Гкал соответственно. Но эти показатели различаются как по типам, так и внутри одной группы электростанций.

С использованием данных [2] были построены графики, отражающие годовые изменения удельного расхода условного топлива на отпуск электрической и тепловой энергии для 10 крупнейших тепловых электростанций белорусской энергосистемы. Динамика этих показателей представлена на рис. 1 и 2.

Полученные результаты свидетельствуют о различной степени загруженности станций по теплофикационному циклу. В годовом разрезе работы большинства ТЭЦ наблюдается рост рассматриваемых показателей в летний период. ▶

**Рис. 2. Динамика удельного расхода условного топлива на отпуск тепловой энергии по крупным ТЭЦ ГПО «Белэнерго» за 2012 г.**



В настоящее время в Республике Беларусь находится в эксплуатации большое количество ТЭЦ и котельных, не входящих в структуру ГПО «Белэнерго», на многих из которых удельные расходы условного топлива на отпуск тепловой энергии ниже, чем средние показатели по энергосистеме.

Это объясняется тем, что в отопительный сезон резко снижается тепловая нагрузка электростанций, и они вынуждены переходить с более экономичного теплофикационного режима на менее экономичный конденсационный режим работы, что существенно влияет на эффективность не только самой станции, но и энергосистемы в целом.

Как альтернативный вариант, эффективность функционирования энергосистемы в разрезе станций можно рассматривать путем определения зависимости удельного расхода условного топлива на отпуск электроэнергии от загрузки основного энергетического оборудования. Теоретически, если по теплофикационному циклу загрузка энергетического оборудования возрастает, то удельный расход топлива на отпуск электрической энергии уменьшается. В соответствии со статистикой [2] построим зависимость изменения удельного расхода условного топлива на отпуск электроэнергии от на-

грузки электростанции, используя следующую формулу:

$$b_{\text{уд}} = f \left( \frac{N_{\text{робо}}}{N_{\text{уст}}} \right) \cdot 100 \quad (1.1)$$

$$N_{\text{раб}} = \frac{W}{T} \quad (1.2)$$

где  $N_{\text{раб}}$  – средняя рабочая электрическая мощность электростанции за рассматриваемый период;  $N_{\text{уст}}$  – установленная электрическая мощность электростанции;  $W$  – отпуск электроэнергии на электростанции на рассматриваемый период;  $T$  – продолжительность рассматриваемого периода.

При этом следует сделать поправку, что для определения реальных характеристик электростанции необходимо использовать не установленную ( $N_{\text{уст}}$ ), а располагаемую мощность ( $N_{\text{рас}}$ ) за время работы основного оборудования рассматриваемого периода ( $T_{\text{раб}}$ ) вместо продолжительности рассматриваемого периода ( $T$ ).

Сложность такого подробного расчета заключается в том, что практически на всех элек-

тростанциях Белорусской энергосистемы отсутствует система автоматического определения энергетических характеристик. В связи с этим, в основе расчета остается предположение в виде формулы, записанной выше. Результаты проведенного анализа для крупных ТЭЦ энергосистемы представлены на рис. 3.

Построенный график показывает, что увеличение степени загрузки электростанции способствует снижению удельного расхода условного топлива на отпуск электроэнергии. Такая тенденция наблюдается на всех рассматриваемых ТЭЦ, однако у каждой из них кривая зависимости имеет индивидуальный характер.

Важно отметить, что повышение эффективности работы электростанции за счет присоединения дополнительных потребителей нагрузок не всегда является выходом, особенно если они фактически отсутствуют. Существенное снижение удельного расхода условного топлива на действующем оборудовании за счет проведения различных технических мероприятий не представляется возможным, поскольку технико-экономические показатели работы оборудования определены нормативными энергетическими характеристиками.

Одним из ярких примеров повышения эффективности энергосистемы в целом являет-

ся вывод из работы неэкономичных агрегатов Березовской ГРЭС (2 энергоблока). Однако при необходимости, с ростом нагрузки в энергосистеме, к работе будут подключены конденсационные мощности ТЭЦ и агрегаты Березовской ГРЭС, что, несомненно, приведет к увеличению удельного расхода топлива на отпуск электроэнергии.

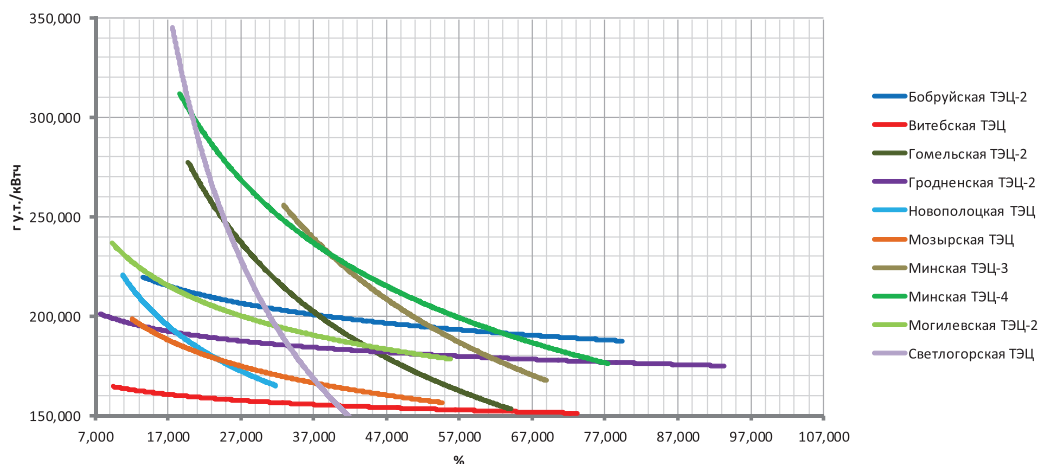
В настоящее время в Республике Беларусь находится в эксплуатации большое количество ТЭЦ и котельных, не входящих в структуру ГПО «Белэнерго», на многих из которых удельные расходы условного топлива на отпуск тепловой энергии ниже, чем средние показатели по энергосистеме. Сложившаяся ситуация сильно увеличивает степень конкуренции на рынке тепловой энергии и требует совершенствования работы энергосистемы в других направлениях.

Развитие энергосистемы Республики Беларусь позволяет сделать вывод о необходимости повышения эффективности производства энергии на энергоисточниках. Значительным шагом в данном направлении должно стать увеличение загрузки существующих энергоисточников путем присоединения новых потребителей. Поставленные задачи могут быть реализованы путем детальной проработки и совершенствования системы тарифообразования на тепловую энергию в части оптимального определения метода разделения затрат топлива на ТЭЦ, путем проработки вопроса по упразднению или снижению перекрестного субсидирования и разработки новых методик по формированию тарифов.

### Литература

1. Техничко-экономические показатели работы ТЭЦ и котельных ГПО «Белэнерго» за 2012 г.
2. Статистические данные РУП «Оперативное диспетчерское управление» по работе электростанций Белорусской энергосистемы за 2012 год. ■

Рис. 3. Зависимости удельных расходов условного топлива на отпуск электроэнергии на крупных ТЭЦ ГПО «Белэнерго» от степени загрузки электростанции





**В.Р. Колик,**  
начальник отдела учета и качества электроэнергии  
РУП «Белэнергосетьпроект»

# ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЮ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Материалы Белорусского промышленного форума – 2013

## Аннотация

В данной статье обозначена стратегия снижения расхода электроэнергии на промышленных предприятиях, указаны необходимые для этого условия и предложены эффективные мероприятия.

Энергосбережение на промышленных предприятиях всегда было и остается актуальной проблемой. Промышленное предприятие несет затраты на электроэнергию, и эти затраты включаются в себестоимость продукции. Повышенный уровень электропотребления ведет к повышению себестоимости и цены продукции, что снижает ее конкурентоспособность. Чем выше энергоемкость продукции, тем острее стоит эта проблема для предприятия.

## Комплексная модернизация электрохозяйства

Существенное снижение энергоемкости продукции и расхода электроэнергии может быть достигнуто путем комплексной мо-



Рис 1.



дернизации электрического хозяйства предприятия.

Комплексная модернизация электрохозяйства предприятия (рисунок 1) включает в себя модернизацию технологического электрооборудования и электрических сетей (сетей электроснабжения) предприятия.

В комплексной модернизации технологического оборудования заключен огромный резерв по возможному снижению расхода электроэнергии. Но даже при этом значительное снижение расхода электроэнергии зачастую является побочным эффектом по отношению к росту производительности и качества продукции. В то же время модернизация требует очень значительных затрат, поскольку по сути речь идет о полном техническом перевооружении предприятия.

Модернизация электрических сетей в первую очередь включает в себя оптимизацию схем внешнего и внутреннего электроснабжения и их комплексную автоматизацию. ▶

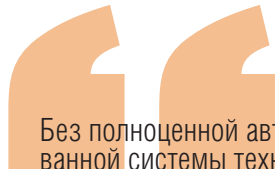
При этом первым шагом к полной автоматизации является информатизация, предполагающая внедрение информационных систем общего и технологического назначения. Модернизация электрических сетей завода должна производиться на основе идеологии и принципов т. н. интеллектуальных электрических сетей. С технической точки зрения интеллектуальная электрическая сеть - это переход на более высокий качественный уровень, создание активно-адаптивной сети, которая при минимальном участии человека обеспечивает свое оптимальное функционирование в темпе процесса и изменяет свое состояние в зависимости от характера внешних факторов и воздействий.

### Учет электроэнергии. АСКУЭ и АСТУЭ

В соответствии с требованиями ТНПА, предприятия должны оснащаться расчетными автоматизированными системами контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Эти системы, как правило, охватывают точки расчетного учета электроэнергии на границах раздела балансовой принадлежности с энергоснабжающей организацией, смежными субъектами хозяйствования и субабонентами. Соответственно, при этом не обеспечивается контроль энергораспределения по предприятию, нет данных о структуре расхода электроэнергии на потребление и на ее транспорт по электрическим сетям, нет возможности измерить соответствующими приборами величину снижения электропотребления от проведения целевых мероприятий. Следовательно, процессы распределения и потребления электроэнергии на предприятии остаются ненаблюдаемыми, а поскольку наблюдение является первым шагом к управлению процессами - то и неуправляемыми. Это в свою очередь означает, что без полноценной автоматизированной системы технического учета электроэнергии (АСТУЭ) проводить целенаправленную политику снижения расхода электроэнергии на предприятии не представляется возможным.

Таким образом, на предприятии необходимо создавать и активно использовать интегрированные системы коммерческого и технического учета электроэнергии. Суще-

ствует ряд подходов к созданию таких систем. Так, если позволяют возможности существующей расчетной системы АСКУЭ, то предпочтительным является ее наращивание путем включения в нее вновь организуемых измерительных каналов (ИК) технического учета электроэнергии. Альтернативой может быть создание автономной АСТУЭ, а затем интеграция АСКУЭ и АСТУЭ на верхних иерархических уровнях систем (например, через опрос контроллеров (УСПД) или путем файлового обмена).



Без полноценной автоматизированной системы технического учета электроэнергии (АСТУЭ) проводить целенаправленную политику снижения расхода электроэнергии на предприятии не представляется возможным.

Реализация на предприятии интегрированной системы коммерческого (расчетного) и технического учета электроэнергии открывает возможности:

- мониторинга достоверности расчетного учета электроэнергии с энергоснабжающей организацией, смежными субъектами и субабонентами;
- мониторинга структуры энергораспределения в сетях, своевременной локализации очагов повышенного расхода электроэнергии;
- разработки целевых мероприятий по снижению расхода электроэнергии и определения результирующего эффекта в результате их проведения.

Кроме того, современные цифровые средства и системы учета электроэнергии, помимо величин электроэнергии и мощности, позволяют измерять режимные параметры электрических сетей (токи, напряжения, коэффициент мощности) и отдельные показатели качества электроэнергии. Исходя из этого, создаваемая система может стать главным инструментом в работе службы главного энергетика.

Наконец, система учета электроэнергии

- одна из ключевых систем, осуществляющих информационное обеспечение современных автоматизированных систем управления производством и бизнесом предприятия (MES и ERP-систем).

### Обеспечение надлежащего качества электроэнергии

Требования к параметрам качества электроэнергии в настоящее время устанавливаются ГОСТ 13109 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения». Этот ГОСТ регламентирует 11 нормируемых параметров, для которых устанавливаются предельно допустимые и нормально допустимые значения.

Электроэнергия как всякий товар характеризуется категориями «количество» и «качество». Одним из специфических отличий электроэнергии является то, что на ее качество влияют все звенья цепи от производителей до потребителей. В силу постоянного расширения сферы применения потребителями сложных электротехнических и электронных устройств с нелинейными вольт-амперными характеристиками (ВАХ) в большом числе случаев именно промышленные предприятия являются главными виновниками несоответствий параметров качества электроэнергии (ПКЭ) в части несинусоидальности напряжения, т. н. гармоник в сети. При этом от ненадлежащего качества электроэнергии в точках общего подключения (ТОП) страдают и другие смежные потребители, допускающие по этой причине снижение качества продукции, брак, остановки технологических процессов, повреждение оборудования и т. д.

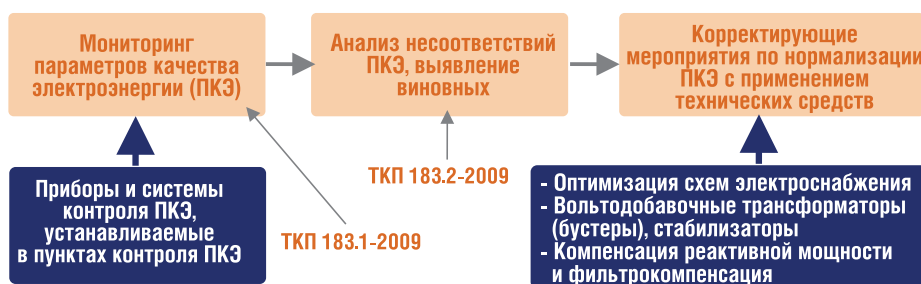
Чтобы избежать проблем, необходимо осуществлять мониторинг ПКЭ в точках общего подключения с применением специальных сертифицированных приборов (стационарных и переносных), устанавливаемых в ТОП. Это позволит своевременно определять несоответствия ПКЭ и выявлять конкретных виновников. Контроль и анализ ПКЭ должен производиться в соответствии с ТКП 183-1-2009 и ТКП 183-2-2009.

На основе результатов контроля и анализа ПКЭ должны разрабатываться специальные организационно-технические мероприятия по предотвращению несоответствий и нормализации ПКЭ (рисунок 2).

### Компенсация реактивной мощности

В 90-е годы в силу определенных причин со стороны энергоснабжающих организаций перестали предъявляться требования к потребителям о проведении компенсации реактивной мощности (КРМ), а позднее была отменена плата за реактивную мощность (РМ). К настоящему моменту область применения КРМ ограничивается теми случая-

Рис 2.



Необходимо осуществлять мониторинг ПКЭ в точках общего подключения с применением специальных сертифицированных приборов (стационарных и переносных), устанавливаемых в ТОП. Это позволит своевременно определять несоответствия ПКЭ и выявлять конкретных виновников.

ми, когда она является технологически необходимой: главным образом, для разгрузки линий и трансформаторов и повышения их пропускной способности активной мощности и энергии. В остальных случаях устройства КРМ, как правило, пришли в негодность и не используются.

Между тем, даже при отсутствии платы за реактивную энергию и мощность, КРМ остается эффективным мероприятием (рисунк 3).

Как указывалось выше, в результате КРМ разгружаются электрические сети, снижаются технические потери в сетях. В ряде случаев это дает возможность либо вообще отказаться от нового сетевого строительства, либо снизить на него затраты. Кроме того, КРМ положительно влияет на характер электрических режимов: в первую очередь, стабилизирует уровни напряжения и облегчает условия пуска мощных электродвигателей. Последнее, в свою очередь, повышает надежность работы электрооборудования и продлевает сроки его службы.

Одной из наиболее весомых составляющих эффекта в стоимостном выражении является эффект от снижения технических потерь электроэнергии в сетях предприятия. Достоверная оценка этой составляющей может быть получена путем прямого расче-

Рис 3.



та на основе фактических данных о топологии электрических сетей данного предприятия и параметров ее элементов (линий, трансформаторов).

Исходя из совокупного экономического эффекта и необходимых затрат на реализацию КРМ, делается вывод об ее экономической целесообразности.

Следует отметить, что в случаях повышенных уровней гармоник тока и напряжения в сетях предприятия вопросы КРМ нужно решать в комплексе с фильтрацией гармоник: речь идет о так называемой фильтрации (ФКМ).

### Стабилизация уровней напряжения

Применение промышленных стабилизаторов большой мощности (до 160 кВА) с энергосберегающей и фильтрационной

функциями является эффективным в большинстве случаев. Наиболее эффективно применение таких стабилизаторов в цехах с осветительной и смешанной нагрузкой. Не следует применять стабилизаторы в цехах с мощными электродвигателями, особенно если пуск их осуществляется с нагрузкой на валу.

Эффект от применения таких стабилизаторов возникает за счет:

- снижения электропотребления электроприемников при понижении повышенных уровней напряжения;
- снижения потерь электроэнергии в электрооборудовании и электрических сетях вследствие снижения уровня гармоник;
- повышения надежности функционирования и сроков службы электрооборудования за счет стабилизации уровней напряжения. ■

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

# НАСОСЫ

СТРАН СНГ И ЕВРОПЫ

**СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО:**

Битумная станция ДС-125,  
Насос битумный НБ-32/6 (ДС-125),  
Насосы ФГП, СД-32/40, АНС (Д),  
Редуктор 1ЦУ160 (3,15; 4,0; 5,0; 6,3).

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

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

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

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

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

# Lindustry 200

## Индустриальная революция света

Универсальный светильник L-industry 200 предназначен для освещения промышленных объектов, складских и логистических помещений. Дизайн L-industry 200 делает светильник весьма интересным для установки в торговых центрах, выставочных павильонах, спортивных сооружениях и т.п.

Уникальная запатентованная оптическая система, изготовленная на специально созданном производстве, объединила в себе оптику и защитное стекло. Данное решение исключает потерю светового потока на вторичной оптике и обеспечивает оптический КПД более 93 %.

### Модификации светильников L-industry 200

Модификация

Замена

L-industry - 230

PCP-400

L-industry - 115

PCP-250

Универсальная линза позволяет в «полевых условиях» всего за 5 минут установить необходимую диаграмму КСС (15°, 30°, 45°).

**5 000 К**

Цветовая температура

**7,5 кг**

Масса

Материалы всех компонентов светильника сохраняют все свои параметры в течение не менее 25 лет, включая провода, уплотнители, кабельные вводы и т.д.

#### Модификации светильников L-industry

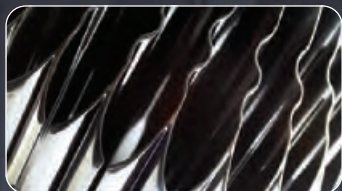
Технические характеристики	L-industry 230/115
Потребляемая мощность, Вт	227/117
Количество светодиодов, шт.	66/34
Общий световой поток, люмен	23430/12070
Напряжение питания, В	от 140 до 265
Частота, Гц	50 ± 10%
Рабочий ток светодиодов, мА	1000
Коэффициент мощности драйвера, cos φ	≥0,95
Коэффициент пульсаций светового потока	< 1%
Марка светодиода	OSRAM OSLOX Square (или CREE XP-G2)
Светоотдача с одного светодиода, лм	355
Диаграмма распределения светового потока	K15, Г30, Г60
Габаритные размеры, Диаметр x Высота, мм	320x492
Температура эксплуатации	от -60 до +50
Вид климатического исполнения	УХЛ 1
Класс защиты от поражения электрическим током	1
Степень защиты светодиодного модуля	IP 66

•• Световой поток светодиодного модуля при температуре кристалла 25 °С.

**LEDEL**

## Дизайн

Новый подход к разработке светильников позволил создать продукт, уникальный не только по своим характеристикам, но и с выдающимся дизайном.



## Крепление

Разработанная система монтажа позволяет установить светильник одному человеку всего за 5 мин.

## Корпус

Конструктив максимально упрощает доступ ко всем элементам светильника. Данное решение позволяет осуществлять модернизацию (замену) драйвера или светодиодного модуля без демонтажа светильника менее чем за 5 минут.

## Оптика

Уникальная оптическая система, объединяющая в себе мультилинзу и защитное стекло, исключает потерю светового потока на вторичной оптике.



## Драйвер

Запатентованный драйвер собственной разработки имеет 3-ступенчатую защиту светильника от скачков напряжения (до 1000 Вольт) и перегрева. Система термостабилизации контролирует температурный режим светильника и обеспечивает оптимальную работу всех электронных компонентов.

Драйвер обеспечивает:

- максимальную эффективность использования электрической энергии
- отсутствие пульсаций и пусковых токов
- высокий коэффициент мощности (более 0.95).



## Светодиоды

Светодиоды нового поколения OSRAM OSLON Square и CREE XP-G2 от ведущих мировых производителей - немецкой компании OSRAM и американской CREE - имеют лучшие на сегодняшний день показатели по соотношению лм/Вт, сроку службы и надежности.



000 «Иновационные энергетические технологии»  
220033, г. Минск, пер. 4-й Радиаторный, д. 8, ком. 204.  
Тел./факс +375-17-202-85-81  
e-mail: d.vasilevskiy@inentech.by, info@inentech.by

А.П. Ахрамович,  
к.т.н.



Г.М. Дмитриев,  
к.т.н.



В.П. Колос,  
д.ф.м.н.



Государственное предприятие «Институт энергетики НАН Беларуси»

# ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИК-СИСТЕМ В ЦЕХАХ МАШИНО- СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Материалы Белорусского промышленного форума – 2013

**З**адача модернизации производства как никогда остро стоит перед белорусскими промышленниками. Достижение уровня высокоразвитых стран возможно только при увеличении производительности труда в сочетании с повышением качества продукции. Для этой цели будут внедряться передовые малозатратные технологии. Но никакое, даже самое ультрасовременное оборудование не обеспечит должную конкурентоспособность продукции, если в цехах не будет создан надлежащий микроклимат, ведь в производственном процессе задействована пара станок-человек.

В соответствии с материалами, положенными в основу международного стандарта ISO 7730, отклонение температуры в рабочей зоне (рисунок 1) от оптимальной всего лишь на 1 градус приводит к снижению производительности труда на 3,6%, а если отклонение составит 2–3°C, о конкурентоспособности продукции стоит забыть [1, 2]. Аналогичная картина имеет место и для воздухообмена.

Обеспечение требуемых параметров микроклимата с минимальными затратами топливно-энергетических ресурсов возможно только с помощью вентиляционно-отопительных систем, снабженных интеллектуальными устройствами регулирования. Из них наиболее гибкими в управлении являются системы с электрическими отопительными приборами.

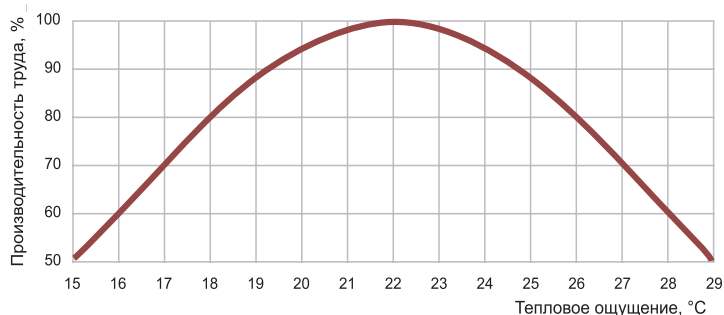
В конце 1970-х годов в Советском Союзе обратили внимание на резкий рост в зарубежных странах масштабов использования электрического отопления. Проведенные тогда широкомасштабные исследования показали, что при сбалансированных тарифах на тепловую и электрическую энергию электроотопление экономически оправдано во многих регионах, в том числе и в Беларуси. Причем с ростом цен на топливно-энергетические ресурсы выгода от электроотопления увеличивается [3].

По потреблению электроэнергии на душу населения Беларусь значительно отстает от высокоразвитых стран. Так, по данным Международного энергетического агентства, в 2010 году среднеевропейское потребление электроэнергии на одного человека в год составило 8,3 мВт·ч/(чел·год) при электроемкости ВВП 276 кВт·ч/\$, а в Беларуси – всего лишь 3,5 мВт·ч/(чел·год) при электроемкости 788 кВт·ч/\$. Срабатывает известный принцип: чем больше при одинаковой структуре народного хозяйства потребление электроэнергии, тем выше электровооруженность труда и ниже энергоемкость продукции.

При модернизации белорусских предприятий неизбежно придется решать следующие теплотехнические задачи:



Рис. 1. Зависимость производительности труда от теплового ощущения в рабочей зоне





– организовать в определенных зонах цеха индивидуальные температурные условия, иными словами, осуществить локальный обогрев;

– обеспечить в большом заводском корпусе (цехе), рабочая зона которого составляет несколько десятков тысяч квадратных метров, одинаковую температуру (в идеале – с отклонениями до 1°C).

Очевидно, что традиционные воздушные системы отопления, установленные на наших заводах, во многих случаях не могут создать таких температурных условий.

Для решения указанных выше теплотехнических задач пригодна разработанная в Национальной академии наук Беларуси автоматизированная система лучистого обеспечения технологических условий с цифровым управлением параметрами инфракрасного излучения (рисунок 2). Подобного класса эксклюзивное регулирующее оборудование востребовано на европейском рынке.

Оценка различных способов создания равномерной температурной обстановки в цехах показала, что наиболее целесообразным подходом является взаимосвязанная работа обычной вентиляционной системы и системы инфракрасного обогрева. С помощью первой подогретый обычным водяным калорифером всего лишь до температуры 10-12°C свежий воздух закачивается в помещение (в существующих воздушных системах его тем-

**Таблица 1. Техничко-экономические характеристики штатной отопительно-вентиляционной системы и совместной вентиляционной и электрической инфракрасной системы**

Параметр	Единица измерения	Штатная система	Совместная система
Площадь корпуса	м <sup>2</sup>	410 x 230 = 94 300	
Средняя высота корпуса	м	14	
Нормативное тепловое ощущение в рабочей зоне с учетом напряженности труда	°C	18	
Нормативная кратность воздухообмена	1/час	1,8	
Установленная мощность	Гкал/ч (тепловая мощность)	79,6 – на подогрев закачиваемого воздуха	29,5 – на подогрев вентиляционного воздуха
	МВт (электрическая мощность)	–	27,0 – на генерацию ИК-излучения
Расход ТЭР за отопительный сезон	тыс. т у.т.	23,2	9,4
Расход тепловой энергии за отопительный сезон	Гкал	133,2 · 10 <sup>3</sup>	13,1 · 10 <sup>3</sup>
Расход электрической энергии за отопительный сезон	МВт·час	–	25,2 · 10 <sup>3</sup>
Стоимость потребленной энергии за отопительный сезон	млрд руб.	51,6	28,0

пература 40-60°C), где инфракрасная система доводит температурную обстановку до нормируемой. Экономия топливно-энергетических ресурсов здесь происходит за счет выравнивания температуры и рационального распределения массы свежего воздуха по высоте цеха.

Эффективность данного способа создания микроклимата в производственных помещениях рассмотрим на примере механосборочного корпуса №2 Минского завода колесных тягачей. Основные технико-экономические характеристики штатной отопительно-вентиляционной системы и совместной вентиляционной и электрической инфракрасной системы даны в таблице. Расчеты проведены по тарифам на тепловую и электрическую энергии по состоянию на декабрь 2012 г.: 1 кВт·ч – 910 руб., 1 Гкал – 387,6 тыс. руб.

Распределение свежего воздуха по высоте механосборочного цеха приведено на рисунке 3.

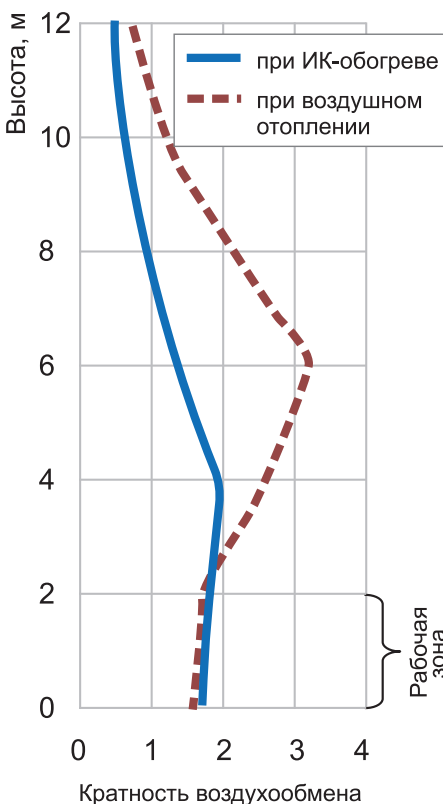
Инфракрасная система состоит из 4500 излучателей мощностью 6 кВт, 225 трехзонных шкафов управления, 675 датчиков обратной

связи. Полная стоимость системы с проектированием, материалами, изготовлением оборудования, монтажом и наладкой не превышает 4,8 млн долларов США.

Расчеты показывают, что при взаимосвязанной работе обычной вентиляционной системы и системы инфракрасного обогрева обеспечивается равномерность температуры по площади, расход топливно-энергетических ресурсов снижается более чем в 2 раза (плата за потребленную энергию уменьшается в 1,8 раза). Окупаемость системы не превышает трех лет.

Следует отметить, что ввод в эксплуатацию белорусской атомной станции приведет к вытеснению из базовой зоны графика нагрузки части электроэнергии ТЭЦ, вырабатываемой в экономичном теплоснабжении режиме. И уже сейчас необходимо планировать и реализовывать технические мероприятия, способствующие поддержанию оптимального соотношения между выработкой электроэнергии и тепла в зимний период времени. Инфракрасные отопительные системы, потребляющие электроэнергию, позволяют решить и эту проблему.

**Рис. 3. Распределение свежего воздуха по высоте помещения**



**Рис. 2. Блоки цифрового управления параметрами ИК-излучения**



**Литература**

1. Regulation for hydronic comfort cooling systems. Application guide. Nordborg: Danfoss a/s, 2002.-36 p.
2. ISO 7730:2005(E). Ergonomics of the thermal environment Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Switzerland, 2005.– 52 p.
3. Богуславский Л.Д. Снижение расхода энергии при работе систем отопления и вентиляции. М.: Стройиздат, 1985.–336 с. ■

**П.В. Рудак**  
к.т.н., доцент кафедры  
материаловедения  
и технологии  
металлов



**О.Г. Рудак,**  
магистр т.н.,  
преподаватель кафедры  
технологии и дизайна  
изделий из древесины



**А. Балтрушайтис,**  
к.т.н., заведующий  
кафедрой  
технологии  
деревообработки



**Г. Кятуракис,**  
преподаватель



УО «Белорусский государственный технологический университет»

Каунасский технологический университет

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ

Материалы Белорусского промышленного форума – 2013

Обработка древесины и древесных материалов резанием невозможна без осуществления аспирации, т.е. удаления образующихся стружки и пыли. Это связано с рядом особенностей обработки подобных материалов, в частности, с применением высоких скоростей резания и подачи, в результате чего образуются большие количества отходов обработки, имеющие высокие скорости выхода из зоны резания и распространяющиеся на большие расстояния (до 5 метров от инструмента).



Отходы обработки, не уловленные системой аспирации, ухудшают санитарные и пожарные условия на рабочих местах, приводят к развитию заболеваний органов дыхания и зрения работающих, оседают на деталях станков, впиваются смазку, сокращая ресурс оборудования.

Известно, что недостаточно эффективное удаление отходов обработки (стружки, пыли) из зоны резания приводит к интенсивному износу резцов инструмента, росту энергозатрат на резание [1]. Возрастают затраты на уборку станка и околостаночного пространства, при этом возможности современного дорогостоящего оборудования используются не в полной мере.

Энергетические затраты на улавливание стружки и пыли в деревообрабатывающей промышленности велики. Например, на процесс фрезерования древесностружечной плиты хвостовым инструментом на современном обрабатывающем центре с числовым программным управлением (ЧПУ) расходуется мощность менее 1 кВт, в то время как данный процесс обеспечивается функционированием системы аспирации с мощностью электродвигателя привода вентилятора 10 кВт и более [2].

Несмотря на высокую энергоемкость, современные системы аспирации не всегда обеспечивают требуемую эффективность. Техническая возможность заменить традиционные низкоэффективные коробчатые стружкоприемники энергосберегающими системами на сегодняшний день для машиностроения является областью поиска и исследований.

На кафедре материаловедения и технологии металлов БГТУ при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований идет разработка энерго- и ресурсосберегающей системы эффективного удаления стружки и пыли из области фрезерования древесных материалов (проект T12M-098).

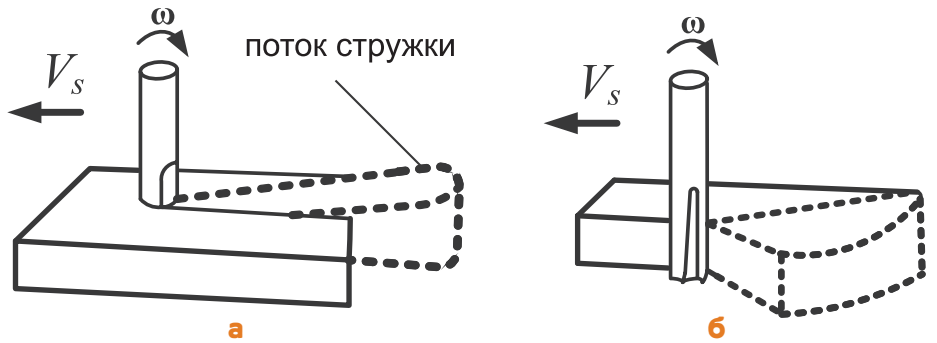
Авторами работы исследованы особенности процесса выхода стружки и пыли из зоны резания плитных древесных материалов, фракционный состав образующейся стружки и пыли, отражение частиц стружки от стенок стружкоприемника.

Установлено, что эффективность аспирации значительным образом зависит от степени рассеяния стружки в процессе выхода из зоны обработки, то есть от схемы процесса резания.

Так, при раскрое древесностружечных плит (ДСтП) хвостовыми фрезами стружка и пыль формируются полученным пазом в мало рассеивающийся луч (сноп стружки) (рис. 1а).

Улавливание стружки при этом затруднено. Стружка и пыль в таком снопе мед-

Рис. 1. Влияние вида обработки ДСтП на степень рассеяния стружки в процессе выхода из зоны обработки



а – раскрой материала; б – снятие припуска, меньше диаметра хвостовой фрезы

ленно теряют скорость, испытывая сопротивление воздуха. Их удаление сопряжено с высокими скоростями воздушных потоков в стружкоприемниках, т.е. со значительными энергетическими потерями и низкой эффективностью.

При обработке боковой поверхности заготовки угол рассеивания отходов гораздо больше, поэтому их удаление системой аспирации упрощается (рис. 1, б). Вытяжкой более эффективно улавливаются рассеянные отходы обработки, обладающие малой кинетической энергией и быстро теряющие скорость своего движения в результате трения о воздух и взаимодействия с другими частицами.

Оправданным следует считать расположение стружкоприемника непосредственно на траектории движения стружки и пыли. При этом скорость воздушных потоков, увлекающих стружку и пыль в стружкоприемник, может быть понижена за счет организации в стружкоприемнике воздушных потоков через зону резания, сокращения подсосов воздуха.

Научная идея авторов основана на возможности повышения эффективности и сокращения энергетических затрат на удаление стружки и пыли из зоны резания плитных древесных материалов, благодаря использованию кинетической энергии стружки и пыли – их направлению в сторону стружкоприемника или накопителя и организации воздушных потоков, направленных через зону обработки.

Направление снопа стружки и пыли в стружкоприемник может обеспечить инструмент с наклоном оси.

На рис. 2 показана фреза 1, ось которой наклонена в направлении подачи под углом наклона оси фрезы  $\chi$ . Значение угла определяют из выражения:

$$\chi = \arccos \left( \frac{H_n}{L_n} \right),$$

где  $H_n$  – толщина плитного древесного материала;  $L_n$  – длина лезвия.

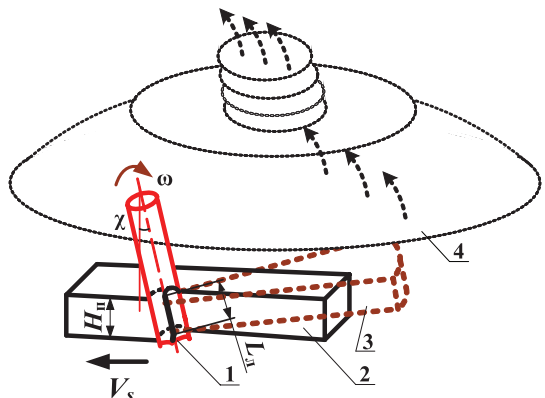
Фреза 1 с лезвием длиной  $L_n$  совершает вращение относительно собственной оси с угловой скоростью  $\omega$  и осуществляет фрезерование заготовки 2 плитного материала толщиной  $H_n$  со скоростью подачи  $V_s$ . Угол  $\chi$  соответствует наибольшему наклону фрезы, при котором возможна обработка всей толщины плитного древесного материала  $H_n$  фрезой с лезвием длиной  $L_n$ .

Стружка и пыль в процессе выхода из зоны резания формируют сноп 3, который направлен в сторону пылеотражателя 4 (колпака системы аспирации станка), что облегчает захват частиц стружки и пыли воздушными потоками пылеотражателя (показаны пунктирными линиями со стрелками).

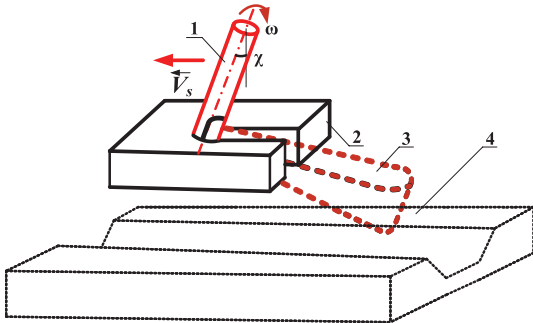
На рис. 3 показана фреза 1, ось которой наклонена в направлении, противоположном направлению подачи под углом наклона оси фрезы  $\chi$ .

Стружка и пыль в процессе выхода из зоны резания формируют сноп 3, который направлен в сторону пылеотражателя 4 (транспортера отходов обработки станка), что сокращает дальность распространения стружки и пыли от зоны резания, предотвращает загрязнения элементов станка и околостаночного пространства.

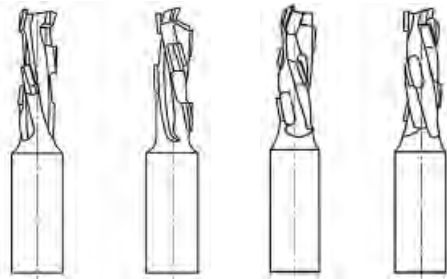
Рис. 2. Фрезерование плитного древесного материала инструментом, ось которого наклонена в направлении подачи



**Рис. 3.** Фрезерование плитного древесного материала инструментом, ось которого наклонена в направлении, противоположном направлению подачи



**Рис. 4.** Хвостовые фрезы с режущими элементами, характеризующимися углом наклона в плане



Направление стружки и пыли в сторону пылеотсоса может быть достигнуто и применением хвостовых фрез с режущими элементами, характеризующимися углом наклона в плане (рис. 4).

Авторами работы показана также целесообразность применения фрез разработанных конструкций, обеспечивающих отвод стружки сквозь межзубую впадину.

При высокопроизводительной обработке древесины и древесных материалов фрезами распространенных конструкций по мере движения режущего элемента по дуге контакта с обрабатываемым материалом в единицу времени образуются значительные объемы стружки и пыли, которые, попадая в межзубую впадину инструмента, уплотняются и оказывают давящее воздействие на обрабатываемый материал в области фрезерования (подпорной стружке), что приводит к увеличению составляющих сил резания, к росту мощности на резание, к возрастанию нагрузок на инструмент и к появлению брака [3]. При высоких частотах вращения фрез в процессе работы стружка, срезанная резцом, не успевает покинуть межзубую впадину инструмента за один оборот фрезы и подвергается доизмельчению, которое сопровождается энергетическими потерями на вторичное перерезание стружки, сокращением ресурса режущих элементов фрезы. Размеры межзубых впадин хвостовых

фрез распространенных конструкций не могут быть значительно увеличены, поскольку это приводит к сокращению прочности и ресурса корпусов фрез, имеющих малый диаметр (18 – 40 мм).

Хвостовая фреза, обеспечивающая отвод стружки сквозь межзубую впадину, представлена на рис. 5.

Таким образом, целесообразно использовать систему удаления стружки из зоны резания, состоящую из инструмента с углом наклона оси, стружкоприемника, размещенного на траектории движения стружки и пыли из зоны резания, с организацией воздушных потоков через эту зону.

На сегодняшний день распространение получили деревообрабатывающие центры с коллектором, объединяющим по одному патрубку-воздухозаборнику от каждой оперативной группы – например, центры ROVER итальянской компании BIESSE.

Экспериментальные исследования воздушных потоков, действующих в вытяжном устройстве распространенной конструкции (обрабатывающий центр ROVER B 4.35), позволили установить их слабоорганизованный характер (рис. 6а).

Отсутствие четкой направленности воздушных потоков отрицательно сказывается на эффективности стружкоудаления.

Благодаря организации в вытяжном устройстве воздушных потоков, направленных через зону резания, их скорость возросла в трех взаимно перпендикулярных направлениях на величину от 1,5 до 8 раз без увеличения мощности привода вентилятора (рис. 6б).

Резание на обрабатываемом центре с модернизированным вытяжным колпаком характеризуется повышением стойкости режущих элементов, сокращением мощности, расходуемой на резание, улучшением ги-

**Рис. 5.** Хвостовая фреза, обеспечивающая отвод стружки сквозь межзубую впадину



гиенической ситуации в помещении, а также сокращением уровней звукового давления (воздушного шума).

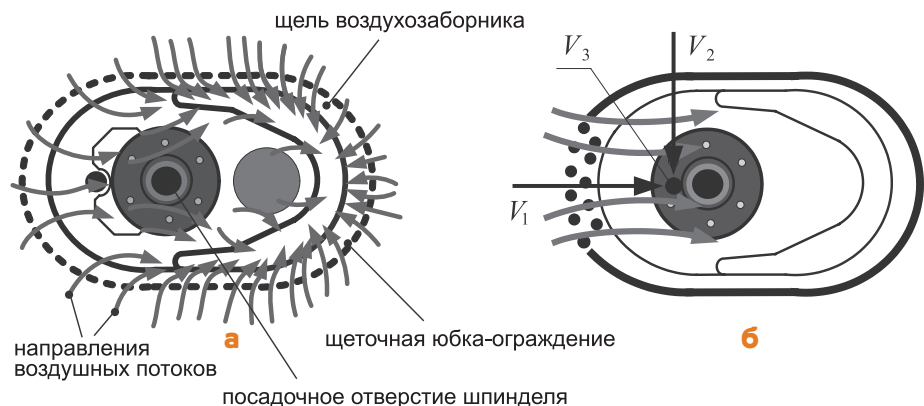
### Литература

1. Нечпаев В.Г., Гнидько А.Н. Системный подход к проектированию устройств удаления стружки при фрезеровании закрытых профильных пазов // Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем. Збірник наукових праць. – Краматорськ: ДДМА, 2005. – Вип. № 17. – С. 302–307.

2. Рудак, П.В. Эффективное удаление стружки и пыли из области обработки в процессе фрезерования древесных материалов / Рудак П.В., Куис Д.В. // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 24–26 нояб. 2010 г.: в 2 ч. / Беларус. гос. технол. ун-т; редкол.: И.М. Жарский [и др.]. – Минск, 2010. – С. 121–124.

3. Любченко, В.И. Резание древесины и древесных материалов / В.И. Любченко. – М.: МГУЛ, 2002. – 310 с. ■

**Рис. 6.** Слабоорганизованные воздушные потоки в вытяжном устройстве распространенной конструкции (а) и организация воздушных потоков через зону резания в модернизированном вытяжном устройстве с указанием направлений измерения их скоростей (б)



$V_1$  – скорость горизонтального продольного воздушного потока;  
 $V_2$  – скорость горизонтального поперечного воздушного потока;  
 $V_3$  – скорость вертикального воздушного потока

# «РСПБЕЛ»:

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ –  
ЭТО ЭНЕРГИЯ УСПЕХА



## 1. Предлагаем со склада:

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

## 2. Комплексное снабжение службы главного энергетика

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

## 3. Комплектные трансформаторные подстанции

- Проектирование
- Производство
- Пусконаладка и ввод в эксплуатацию
- Сервисное обслуживание

## 4. Насосы

- Погружные
- Скважинные
- Для канализации и сточных вод

## 5. Выполняем работы

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



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

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

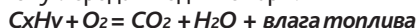
[www.rspbел.by](http://www.rspbел.by)



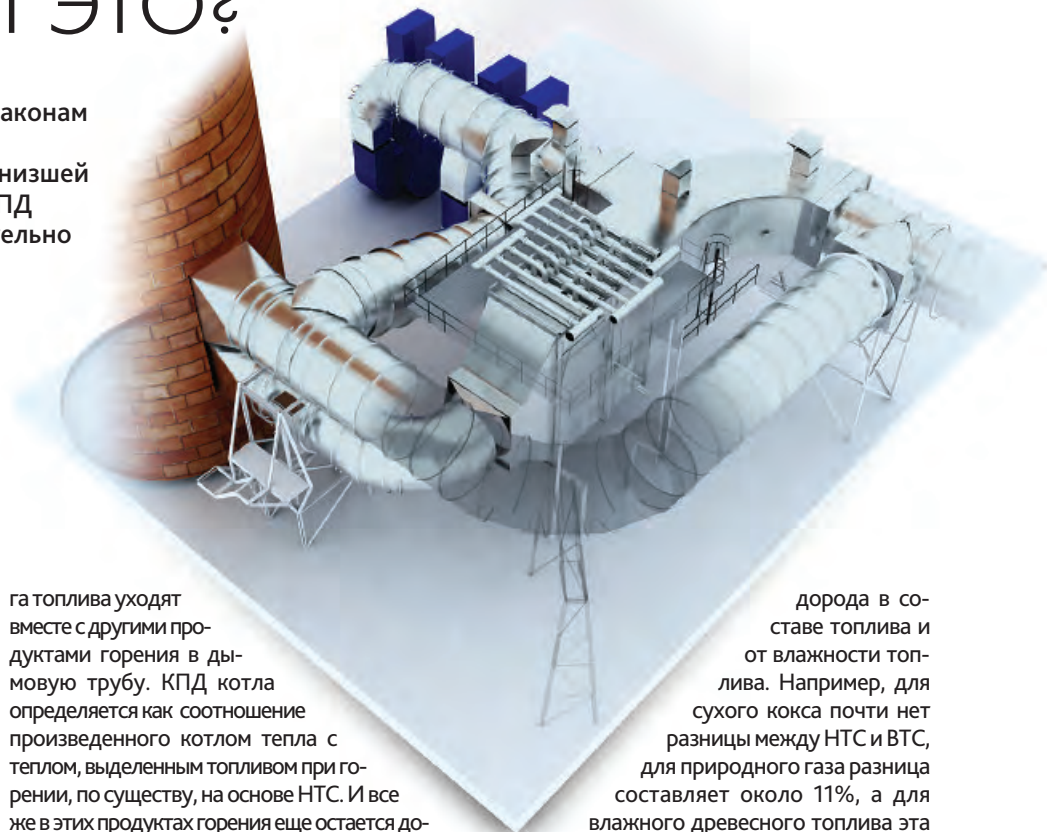
# КОТЕЛЬНАЯ, КПД КОТОРОЙ ПРЕВЫШАЕТ 100% – РЕАЛЬНО ЛИ ЭТО?

Хочу сразу успокоить читателей: ЗАО «ENERSTENA» не бросает вызов законам физики. И все же при определенных принципах расчета с использованием низшей теплотворной способности топлива КПД нашего котла на биотопливе действительно может оказаться гораздо выше 100%, например 107%. Впрочем, давайте обо всем по порядку.

**Т**опливо, которое мы ежедневно используем – природный или сжиженный газ, нефтепродукты, древесина и другие дары природы – это углеводороды, основные составляющие которых – углерод (С) и водород (Н). Другие элементы – вода (если топливо влажное), минеральные примеси, например, окись кремния, металлы в соединениях и проч. – условно называются негорючими составляющими топлива или золой. При сжигании топлива, т.е. при окислации горючих составляющих, образуются двуокись углерода и водяные пары:



В большинстве стран (исключение составляют, в основном, англоязычные страны) теплотворной способностью топлива считается способность дать то тепло, которое выделяется при прохождении вышеуказанной реакции окисления элементов топлива (аналогично – окисление серы и других менее важных компонентов). Эта теплотворная способность топлива называется *низшей* (НТС). При этом считается, что водяные пары, образующиеся как продукты горения топлива, и испаренная вла-



га топлива уходят вместе с другими продуктами горения в дымовую трубу. КПД котла определяется как соотношение произведенного котлом тепла с теплом, выделенным топливом при горении, по существу, на основе НТС. И все же в этих продуктах горения еще остается довольно значительная доля тепла.

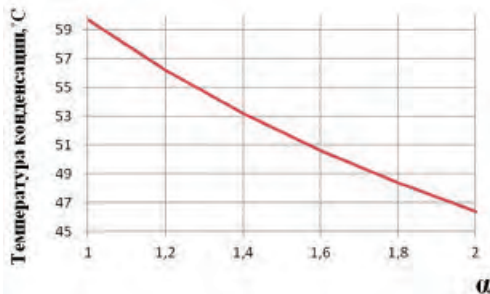
Для сравнения: чтобы нагреть 1 кг воды от 0°C до кипения при 100°C, необходимо затратить 419 кДж тепла, а чтобы испарить эту кипящую воду, необходимо затратить в 5,4 раза больше энергии или наоборот – можно получить столько тепла при конденсации водяных паров. Вот где кроются резервы тепловой энергии – в возможности охладить дымовые газы до конденсации водяных паров и использовать это тепло. Теплотворная способность топлива, учитывающая НТС + теплоту конденсации, называется *высшей* (ВТС). Правильно было бы использовать эту величину как показатель действительного энергетического потенциала топлива. Другими словами, мы себя обманываем, когда говорим – вот этот котел имеет высокий КПД, например, 94%. В действительности, если правильно считать по ВТС, КПД котла может быть лишь около 86% в зависимости от того, какое топливо сжигается – много или мало водяных паров в дымовых газах. А это зависит от количества во-

дора в составе топлива и от влажности топлива. Например, для сухого кокса почти нет разницы между НТС и ВТС, для природного газа разница составляет около 11%, а для влажного древесного топлива эта разница может составлять 30–40% и более. Т.е. чем больше содержание водяных паров в дымовых газах, тем больше тепла можно получить при охлаждении до конденсации хотя бы части паров.

Определяющую роль в получаемом от конденсации количестве тепла играет парциальное давление водяных паров, которое зависит не только от содержания водорода в топливе, влаги топлива, но и от избытка воздуха в дымовых газах. Чем больший избыток воздуха, тем ниже температура конденсации водяных паров, а это значит, что надо сильнее охладить дымовые газы, чтобы началась конденсация. Эта зависимость показана на рис. 1.

Например, если избыток воздуха  $\alpha=2$ , то конденсация водяных паров начнется только при охлаждении дымовых газов до 46°C, а при избытке воздуха 1,05 – уже при 58°C. То есть, чтобы получить больше тепла от конденсации, важно, чтобы котел работал при возможно низких избытках воздуха. Должны быть исключены или по возможности уменьшены присо-

**Рис. 1. Зависимость температуры конденсации водяных паров от избытка воздуха в дымовых газах при сжигании природного газа \***



\* Gas-Brennwertgeräte – Umweltentlastung und Energieeinsparung durch Wärmegewinn aus den Abgasen. Ruhrgas AG, 1995.

сы воздуха в котел. Чем сильнее мы охладим дымовые газы, уменьшив их температуру ниже температуры конденсации (точки «росы»), тем больше тепла получим. Конечно, чтобы получить все тепло, нам бы пришлось охлаждать дымовые газы до 0°C, чего практически тоже можно достигнуть, но уже используя тепловой насос.

Чем охлаждать дымовые газы? Наиболее выгодно – водой обратной линии тепловых сетей, так как это дает прямую выгоду, уменьшая потребление газа в котле. Предварительно это можно оценить по рис. 2, где показана зависимость КПД котла с конденсационным экономайзером и количества конденсата от температуры воды, поступающей в конденсационный экономайзер.

Из графика на рис. 2 видно, что чем ниже температура обратной воды, тем больше эффект повышения КПД и количество получаемого тепла. Если при температуре обратной воды 70°C будет достигнут КПД котла свыше 95% (график составлен для высокоэффективного котла), то понижение температуры обратной воды до 44°C обеспечивает повышение КПД котла до 100% (при расчете по НТС). В конденсационном экономайзере получаемый конденсат имеет кислотную реакцию от растворенной в нем двуокиси CO<sub>2</sub>, поэтому перед сливом в канализационную сеть конденсат нейтрализуется щелочью.

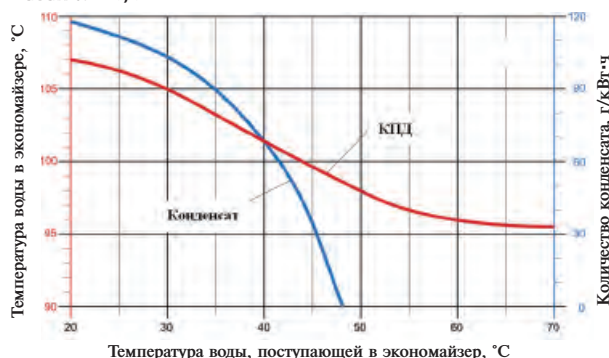
Для повышения эффективности котлов и конденсационных экономайзеров компания «ENERSTENA» начала внедрение систем автоматического управления горелкой на основе измерения концентрации O<sub>2</sub> и CO в дымовых газах. Система заставляет горелку работать на предельно низких избытках воздуха, но контролирует концентрацию CO, чтобы не были превышены допустимые нормы концентраций. Такая система позволяет получать экономию топлива из-за понижения потерь тепла с дымовыми газами, но особенно полезна она при устройстве конденсационного экономайзера.

Для получения тепла от конденсации необходимо иметь низкую температуру нагреваемой воды. В Литве это стало возможным после усвоения пониженного температурного графика теплоснабжения в подавляющем большинстве городов, вследствие внедрения современных тепловых пунктов с пластинчатыми теплообменниками для подогрева бытовой воды.

Способствовала распространению в Литве конденсационных экономайзеров и их довольно быстрая окупаемость.

Компания «ENERSTENA» производит широкую гамму конденсационных экономайзеров – в основном предназначенных для котлов, сжигающих древесное топливо большой влажности. Для этого используются хорошо отработанные конструкции дымотрубных конденсационных экономайзеров с соросительной и конденсатоочистной системой (см. №12

**Рис. 2.** КПД высокоэффективного котла с конденсационным экономайзером и количество конденсата в зависимости от температуры воды, поступающей в конденсационный экономайзер, при избытке воздуха в дымовых газах  $\alpha = 1,1^*$



журнала за 2012 г. и №3 за 2013 г.). Общей мощности конденсационных экономайзеров, построенных и установленных фирмой «ENERSTENA», хватило бы на отопление города с населением около 50 тысяч человек.

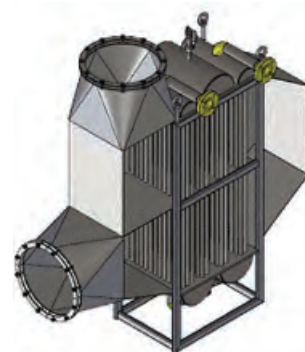
Конденсационные экономайзеры для газовых котлов имеют другую, водотрубную конструкцию и изготавливаются из трубных пакетов коррозионностойкой стали (см. рис. 3).

Самый большой экономайзер за последнее время был изготовлен ЗАО «ENERSTENA» по заказу предприятия теплоснабжения г. Шауляй. Обслуживая газовые котлы общей мощностью 100 МВт, он обеспечивает дополнительную мощность 16 МВт. Окупаемость такого экономайзера измеряется несколькими месяцами в пределах одного года.

Возможно ли как-то использовать конденсационный экономайзер в случае, когда высокая температура обратной воды выше, чем точка росы? Опыт и расчеты показывают что возможно, только надо проанализировать ситуацию и найти наилучший способ для применения теплоты конденсации. Например, можно нагревать воду для подпитки тепловых сетей. Особенно выгодно это в открытых системах теплоснабжения, где используются большие количества подпиточной воды. На предприятиях пищевой промышленности, где также используется большое количество тепловой воды, на первой ступени подогрева можно подключать конденсационный экономайзер напрямую, даже без промежуточного теплообменника, чтобы не терять возможности глубже охладить дымовые газы.

При индивидуальном отоплении зданий низкотемпературный теплоноситель можно получить при внедрении низкотемпературного отопления в виде нагреваемых полов, удвоенного количества отопительных радиаторов. В промышленности выгодно использовать экономайзеры для нагрева технологической воды, калориферного отопления производственных помещений и других нужд.

А если совсем некуда девать теплую воду из конденсатного экономайзера? И в этом случае тоже есть выход – можно нагревать воз-



**Рис. 3.** Принципиальная конструкция конденсационного экономайзера для небольшого водогрейного котла

дух, поступающий для поддержания горения в горелку. Хотя этот метод требует изменений в воздухооборудовании горелки, но зато гарантирует постоянное использование тепла конденсации и является особенно эффективным в зимнее время.

Если и такой возможности нет, а также при возникновении технических трудностей можно установить не конденсационный, а обычный экономайзер, который просто охладит дымовые газы, не достигая температуры конденсации, но уменьшая потери тепла хотя бы на 2–4%. В этом случае и цена экономайзера будет ниже, так как для его изготовления подходят более простые конструктивные материалы.

Экономайзеры конструируются и производятся собственными силами специалистов фирмы «ENERSTENA», что дает возможность достигать их полного соответствия потребностям клиента. Имеется разработанная пакетная конструкция экономайзера, позволяющая быстро и с минимальными затратами поставить на предприятие наилучший вариант. Продукты нашей фирмы производятся в соответствии с требованиями Республики Беларусь, а также ЕС.

ЗАО «ENERSTENA» считает целесообразным предложить свои услуги в качестве производителя и генподрядчика на условиях «под ключ» и для инвесторов в Республике Беларусь.

На все оборудование, производимое ЗАО «ENERSTENA», получено разрешение по его применению и эксплуатации в Республике Беларусь № 11-1-0224-2012 от 09.08.2012, выданное Госпромнадзором Республики Беларусь. ■

**ENERSTENA** ЭНЕРГЕТИКА  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ЭКОЛОГИЯ  
[www.enerstena.lt](http://www.enerstena.lt)

**E-mail:** [info@enerstena.lt](mailto:info@enerstena.lt),  
[trimkus@enerstena.lt](mailto:trimkus@enerstena.lt)

Прочие контакты ЗАО «ENERSTENA» доступны в редакции журнала.



Валерий Шайтар,  
корреспондент

# МИКРОПРОВЕТРИВАНИЕ И ДРУГИЕ МАКРОПРОБЛЕМЫ

Инновационные разработки в области теплотехники светопрозрачных конструкций

В современных жилых зданиях до 25% тепловой энергии (без учета инфильтрационных потерь) уходит из помещений наружу через остекление. Исследования возможностей повышения теплозащитных свойств окон и снижения их воздухопроницаемости при проектировании энергоэффективных зданий активно ведутся за рубежом и в Беларуси.

Сегодня ряд белорусских компаний готов предложить свои разработки, которые помогают решать проблему энергосбережения в современных зданиях в комплексе с их обеспечением эффективной системой вентиляции. Проблема энергоэффективности светопрозрачных конструкций стала одной из основных тем, которые обсуждались 29 мая текущего года на VI Международной конференции «Окна и фасады – 2013».

## Чтобы не выбирать: конденсат либо сквозняк

Если говорить о свойствах герметичности окон, а стало быть, их энергоэффективности, то нужно иметь в поле зрения систему естественной вентиляции, которая сегодня широко и безальтернативно используется в домах старой застройки. Как отмечает менеджер по развитию белорусской компании «Молдер» Снежана Барцевич, проблемы, кото-



Председатель ТК-300 «Светопрозрачные конструкции» Валентина Одринская



Перед участниками VI Международной конференции «Окна и фасады – 2013» развернулась панорама современных технологий

рые могут возникнуть в жилом помещении при установке современных герметичных окон, общеизвестны: это грибок, размножение бактерий, образование конденсата, сквозняк при микропроветривании, возникновение плесени, недостаток свежего воздуха и т.п.

Когда возникает вопрос недостатка притока свежего воздуха, можно воспользоваться микропроветриванием – функцией, которая предусмотрена конструкцией современных окон, но зачастую жильцы вынуждены игнорировать эту возможность. В этом случае нередко в помещении развиваются плесень, грибок и т.д., о которых говорилось выше. Почему так происходит? Микропроветривание является причиной сквозняка, поэтому жильцы из двух зол выбирают меньшее: жертвуют проветриванием помещения и тем самым страхуют себя от простудных заболеваний. А некоторые умудряются по старинке, как в советские времена, заклеивать рамы окон со стеклопакетами клеящейся лентой, не допуская даже минимальной инфильтрации воздуха.

При нежелании жильцов проветривать помещение в нем возникает переизбыток влажности, что становится причиной образования конденсата – окна «плачут». Такое явление, как конденсат, влечет за собой до-

вольно серьезные последствия для микроклимата помещения. Образование плесени в помещении, что является нарушением санитарных норм, в особо серьезных случаях вызывает непригодность жилья для проживания. По статистике, издержкой массовой модернизации жилых и общественных зданий путем установки герметичных окон с естественной системой вентиляции стало то, что за последнее десятилетие в Беларуси на 40% увеличилась заболеваемость детей респираторными заболеваниями. Причем специалисты отмечают, что в 32% случаев это происходит именно из-за нехватки притока свежего воздуха в жилые помещения – многие родители из-за присутствия маленьких детей боялись открывать окна.

## Вентиляционные клапаны

На сегодняшний день на белорусском рынке реализуются приточные вентиляционные клапаны отечественной разработки. Эти устройства устанавливаются в верхней части створки окна и позволяют проветривать помещения. Существует несколько видов клапанов – с ручным и автоматическим регулированием. Также разработаны и предлагаются клапаны с системой гиррегулирования. В приводе такого кла-



## В тему

Отдельной проблемой белорусского рынка светопрозрачных конструкций является низкое, по мнению председателя ТК-300 «Светопрозрачные конструкции» Валентины Одринской (Украина), ис-

пользование низкоэмиссионного стекла, что позволяет предположить, что Беларусь в этом плане имеет схожие проблемы с Украиной. Как считает эксперт, несмотря на высокие требования бело-

русских нормативов к теплотехнике окна ( $R=1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ), до сих пор в нашей стране продолжают выпускать окна с показателем почти в два раза ниже. Но это тема для отдельного разговора.

пана установлена полиамидная тесьма, которая очень чувствительна к влаге. Когда влажность в помещении увеличивается, полиамидная тесьма сжимается, подтягивает привод, который открывает заслонку в клапане – и свежий воздух автоматически поступает в помещение. После нормализации влажности в помещении полиамидная тесьма расслабляется – и заслонка клапана автоматически закрывается, что позволяет предотвратить отток теплого воздуха из помещения. Автоматический клапан обеспечивает приток свежего воздуха в объеме до  $45 \text{ м}^3/\text{ч}$  при перепаде давления до 10 Па. Чтобы клапан эффективно работал, его рекомендуется применять со специальными вентиляционными решетками, в которых конструктивно предусмотрен механизм против опрокидывания тяги.

Также проблему вентиляции можно решать и при помощи стеновых клапанов. Однако в Беларуси стеновые клапаны труднее проходят адаптацию – убедить жильца, что при установке клапана в окне нужно сделать отверстие, легче, чем получить согласие на отверстие в стене. Почему? Неизвестно. Но у белорусского потребителя существует определенное предубеждение в отношении стеновых клапанов.

Что касается зарубежного опыта, то, к примеру, в Бельгии и Франции применение оконных клапанов было закреплено законодательно еще 60 лет назад. Через пару десятилетий примеру этих стран последовали и другие европейские государства. Они стали массово применять их, монтируя клапаны еще на стадии изготовления окна.

В числе таких проблем как возможное опрокидывание тяги, обледенение приточных клапанов в условиях разницы температур снаружи и внутри здания, проектировщиков беспокоит и вопрос соблюдения теплотехнических характеристик окна, в которое монтируется этот клапан. Как известно, в Беларуси окно должно иметь показатель сопротивления теплопередаче не менее чем  $R=1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ . Как влияет установка клапана в конструкцию окна на соблюдение указанных теплотехнических параметров? В белорусских нормативах этот момент не учтен. А между тем его монтаж так или иначе оказывает влияние на целостность конструкции окна, что может снижать и теплотехнические характеристики оконной конструкции, и показатель энергосбережения. Как заявляют производители клапанов, когда на законодательном уровне

будут внесены соответствующие изменения, тогда они задумаются и об этом.

## Новинка – оконный рекуператор

Как рассказал на конференции технического директора группы компаний «Моноракурс» Роман Твердохлебов, с точки зрения инноваций в области решений проблем воздухообмена и вентиляции в помещениях интересными являются оконные рекуператоры, разработанные в Беларуси. Их применение повышает эффективность вентиляции без потерь качества тепловой изоляции и шумоизоляции, снижает затраты на монтажные работы, а также расход энергии при вентиляции помещения. Причем теплообменник может быть выполнен в виде каркаса рамного профиля, встроеного в полый профиль, или изготовлен стандартных размеров и вставлен в специальную полость рамы. Оконный рекуператор пройдет в Беларуси испытание на экспериментальных объектах. Разработчики планируют показать его в действии в 2014 г., после того как убедятся в полной надежности и эффективности функционирования новинки.

*«Моя задача – показать, какие скрытые проблемы у нас есть и как мы их планируем решать», – отмечает Роман Твердохлебов. – Мы хотим найти оппонентов, которые будут готовы участвовать в дискуссии, потому что если я смогу доказать им на реальных испытаниях жизнеспособность разработки, то она будет иметь будущее».*

## Против потерь за счет излучения

По словам доцента кафедры металлических и деревянных конструкций БНТУ Сергея Старовойтова, 2/3 от общего баланса основных потерь тепла через оконные проемы происходит путем излучения, и только 1/3 потеря – за счет теплопроводности материала конструкций.

Нанесение специального низкоэмиссионного покрытия (К-стекло или Low-E) приводит к снижению потерь тепла, связанных с излучением, в 10 раз. А нанесение на поверхность стекла двойного низкоэмиссионного покрытия методом магнетронного распыления (т.н. i-стекло или Double Low-E) позволяет снизить эти потери до 20 раз. Применение энергоэффективных окон дает возможность уменьшить тепловую нагрузку в квартире с площадью остекления  $11,6 \text{ м}^2$  на 33%, в коттедже с площадью остекления  $17,6 \text{ м}^2$  – на 18%, в офисе – на 26%.

Более доступные решения повышения



Технический директор группы компаний «Моноракурс» Роман Твердохлебов

теплозащитных свойств стеклопакетов разработаны в Массачусетском институте США. Принципиально отличие от обычных стеклопакетов состоит в том, что в межстекляное пространство помещают тонкую прозрачную пленку с теплоотражающим покрытием из специального состава с низкой излучающей способностью, что позволяет отражать большую часть тепловых лучей при одновременном прохождении световых. Особенностью пленки в теплотехническом отношении является то, что она вместе с теплоотражающим внутренним стеклом стеклопакета отражает внутрь помещения до 85% теплового излучения, разделяя плоскость стеклопакета на две (или три при двух пленках) воздушные прослойки.

Выпускаемая низкоэмиссионная пленка для окон представляет собой оптически прозрачную ПЭТ-пленку с нанесенным на нее методом магнетронного распыления спектрально-селективным покрытием, препятствующим радиационному теплообмену через прозрачные ограждающие конструкции.

В результате увеличения числа воздушных прослоек снижается конвективная составляющая теплопередачи, и теплозащитные свойства однокамерного стеклопакета с пленкой приближаются к показателям стандартного двухкамерного стеклопакета. Введение в полость стеклопакета газа с малой теплопроводностью (аргона) повышает теплозащитные качества остекления еще на 25% за счет снижения конвективной составляющей теплопередачи через световой проем. В результате за счет применения теплозащитных пленочных покрытий в стеклопакетах достигается значительный эффект без внедрения дорогостоящих конструктивных решений.

Нужно сказать, что первоначальные капитальные вложения в оснащение стекольных заводов упомянутыми технологиями значительно меньше, чем строительство новых заводов, которые бы производили трехслойное остекление.

Стеклопакеты с указанным тепловым зеркалом выпускают производители Soutwall и Alpen. ■



**С.В. Недвецкий,**  
начальник лаборатории производственных измерений  
и неразрушающего контроля НП ООО «ЦПКССИ «Калиброн»

# КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ МЕТРОЛОГИИ

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

*Продолжение.*  
*Начало в №3 за 2013 г.*

**М**оя статья, опубликованная в март-овском номере журнала, описывает в основном организационные моменты, связанные с проведением тепловизионного контроля и технической диагностики зданий в строительстве. Сейчас я хочу более детально раскрыть технические моменты, связанные с этими измерениями и не освещенные в той моей публикации.

Для начала хочу отметить, что основным назначением наружной ограждающей конструкции (НОК) зданий и сооружений является сохранение различных видов теплопотуплений и создание оптимального температурно-влажностного режима внутри помещений. В связи с этим к НОК предъявляются особые требования по качеству ее изготовления или монтажа. Но то, какой ме-

тод проверки качества этих работ выбрать, для большинства заказчиков и самих производителей часто остается нерешенным вопросом. Также хочу напомнить, что практически все здания или сооружения потребляют электроэнергию, что повышает их риски по пожаро- и электробезопасности. На практике в стране принято рассматривать тепловизионный контроль за качеством работ по строительству и работ по электрооборудованию отдельно. Но этот неправильный подход сложился из-за отсутствия методик комплексного подхода к оценке качества объекта в целом, методик оценки по совокупности критериев качества отдельных видов конструкций и оборудования.

На сегодняшний день самым передовым методом оценки качества изготовления и монтажа изделий в строительстве (в т.ч. электрооборудования) является тепловизионный контроль в комплексе с теплотехническими и электрофизическими измерениями.

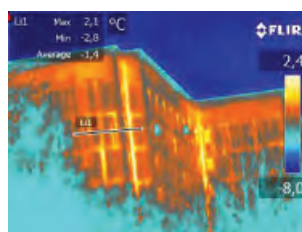
## Возможности тепловизионного контроля и термографии

Тепловизионный контроль необходим для дистанционного обнаружения мест нахождения дефектов или тепловых аномалий в устройствах, конструкциях зданий или электрооборудовании зданий и измерения температур поверхностей без остановки их эксплуатационного режима и в натуральных условиях эксплуатации.

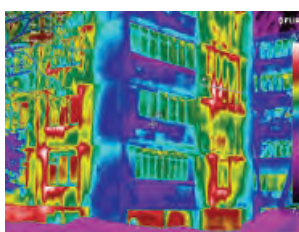
Теплотехнические измерения НОК проводятся для определения фактических теплоэнергетических характеристик зданий и теплозатрат, они также заносятся в форму теплоэнергетического паспорта здания. К ним относятся: измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающую конструкцию; определение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции; ее теплоустойчивости; испытание ограждающих конструкций на воздухопроницаемость и паропроницаемость. Эти измерения являются трудоемкими процессами и требуют особых условий для их проведения. Например, для определения сопротивления теплопередаче НОК требуется стационарный режим в течение не менее 2–3 суток, а чтобы его зафиксировать, процесс может занять до двух недель измерений.

Электрофизические измерения в зданиях могут применяться для установления причин образования дефектов электрооборудования, которые были обнаружены при тепловизионном контроле, и для определения фактических электрофизических характеристик объекта. На данный момент электрофизические измерения регламентируются ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и широко применяются, но, как правило, проводятся отдельно от тепловизионного контроля, что снижает их эффективность и/или увеличивает время обнаружения дефектного электрооборудования.

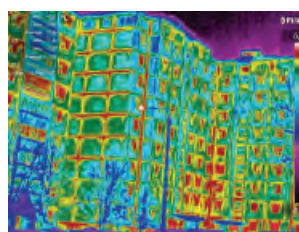
Тепловизионный контроль основан на применении инфракрасной термографии



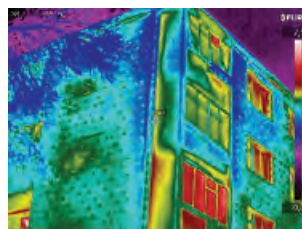
Общезитие (термические мосты в боковых панелях и углах)



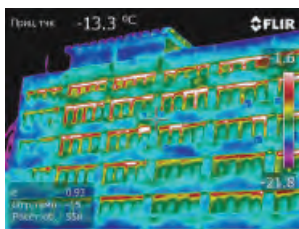
Пятиэтажный дом («хрущевка», зоны разрушения панелей и монтажа оконных блоков)



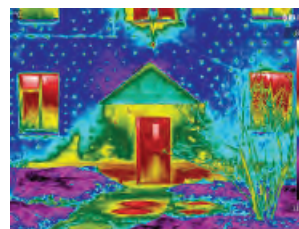
Жилой дом (некачественные стыки панелей)



«Хрущевка» (после утепления, теплопроводные мостики по элементам крепления теплоизоляции, плохая теплоизоляция за радиаторами отопления)



Общественное здание (зоны неплотного примыкания фрамуг)



Двухэтажный дом после утепления (тепловые мосты в элементах крепления теплоизоляции и зоны увлажнения теплоизоляции)

при получении тепловых (инфракрасных) изображений. Прибор для получения таких изображений называется термограф (или тепловизор).

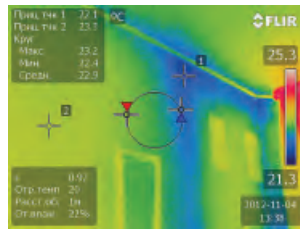
**Инфракрасная термография (тепловидение)** – метод получения информации об объекте путем бесконтактной регистрации собственного, отраженного и прошедшего оптического излучения объекта в инфракрасном диапазоне длин волн.

**Тепловое (инфракрасное) изображение** – изображение объекта контроля, создаваемое за счет собственного теплового излучения объекта и и/или различий в излучательной (отражательной, пропускающей) способности поверхности объекта контроля. Очень важно отметить, что такие изображения могут быть радиометрическими или нерадиометрическими. Радиометрические изображения, кроме наглядного изображения распределения тепловых потоков по поверхности объекта контроля, позволяют еще и количественно оценить эти зоны по температурам в каждой точке изображения. В законодательной метрологии для тепловизионного контроля должна применяться аппаратура, создающая только радиометрические изображения.

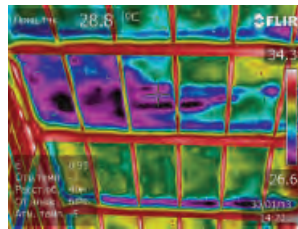
При оценке НОК термография позволяет выявить неравномерности сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, что в большинстве случаев является следствием неверного проектного решения или расчета, а также некачественного исполнения проекта, т.е. монтажа. Примерами могут служить термические мосты (в окнах, дверях, стенах), некачественно выполненные соединения строительных элементов, конструкций (в стыках, в углах, в оконных и дверных проемах), неравномерно выложенная теплоизоляция (стыки, стены, крыша, полы), а также дефекты в самих конструкционных материалах (трещины, несплошности).

Тепловизионный контроль можно проводить как на стадии строительства для оценки качества строений детально или в целом, так и в отношении зданий и сооруже-

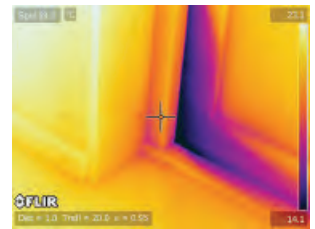
**Термография внутри помещений позволяет определить на стенах, полах и потолках зоны с пониженной температурой поверхности, места с инфильтрацией наружного воздуха, места с повышенной влажностью.**



**Жилая комната (мостик холода в зоне примыкания лоджии)**

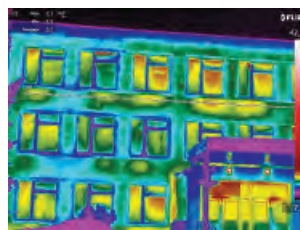


**Железобетонное покрытие кровли (зоны увлажнения теплоизоляции кровли через микротрещины)**



**Офисное помещение (зона инфильтрации воздуха)**

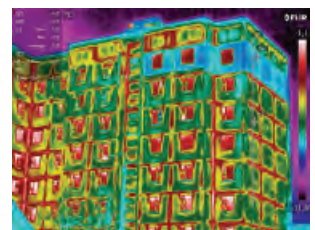
**С наружной стороны здания наблюдается обратная картина: здесь выявляются зоны с повышенной температурой поверхности.**



**Школа (плохая теплоизоляция за радиаторами отопления)**



**Жилой дом (обогреваемый балкон 6 этажа)**



**Жилой дом (наружная теплоизоляция верхнего этажа в сравнении с проектным исполнением дома)**

ний в процессе эксплуатации. Если в первом случае можно проследить качество выполнения работ и материалов, то во втором – дополнительно еще определить требуемый объем работ по реконструкции и/или реновации. Контроль качества конструкций и материалов гарантирует выполнение договорных обязательств обоими участниками сделки, в том числе внутри подразделений каждой из организаций.

При помощи термографии можно определить места нахождения скрытых в стенах трубопроводов, конфигурацию прокладки трубопроводов или кабелей теплых полов, засоренность труб и радиаторов отопления, утечки воды и т.д. То же самое с проблемами электрооборудования: плохие соедине-

ния, некачественное электрооборудование, перегруженные кабели и провода – все это определяется при помощи термографии.

Основная задача технического контроля качества изделий и монтажа состоит в том, чтобы правильно использовать эффективные методы и средства контроля, своевременно выявить технологические дефекты сварки, пайки, болтовых соединений, контактов, бетонирования, кладки, определить причины, порождающие эти дефекты, и наметить мероприятия по реабилитации оборудования и элементов конструкции зданий.

Важно отметить, что с 15.06.2012 года в Республике Беларусь внедрен ISO 9712:2012 «Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля», благодаря которому требования к аттестации персонала, проводящему тепловой контроль (в т.ч. тепловизионный контроль) приобрели официальный статус. Также, в соответствии с СТБ EN 473-2011 «Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля» специалист, выполняющий неразрушающий контроль, должен быть аттестован на квалификационный уровень не ниже I-го в области неразрушающего теплового контроля (НТК) и иметь соответствующее удостоверение. Анализ собранной информации, проведение расчетов и составление отчета имеет право выполнять специалист, аттестованный на квалификационный уровень не ниже II-го в области НТК.

**Научно-производственное общество с ограниченной ответственностью «Центр поверки, калибровки и сервиса средств измерений «Калиброн»**

Включает в себя три лаборатории:

1. Лаборатория производственных измерений и неразрушающего контроля (измерение микроклимата, освещенности на рабочих местах и в бытовых условиях, тепловизионный контроль зданий и сооружений, тепловизионный конт-

роль электрооборудования, изменение плотности тепловых потоков и определение приведенного и относительного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций).

2. Лаборатория электрофизических измерений (измерения сопротивления изоляции, сопротивления заземляющих устройств, соединения заземлителей с заземляющими элементами, цепи «фаза-нуль», напряжения прикосновения в ЭУ с глухим заземлением нейтрали, ведется работа

по освоению высоковольтных испытаний).

3. Лаборатория по поверке, калибровке, сервису и ремонту средств измерений геометрических, электрических, теплотехнических величин, механического инструмента, а также ремонт топливораздаточных колонок, оптико-механических приборов, переносных фонарей.

г. Минск, ул. Стебенева, 20, к. 2, офис 709, тел/факс (017) 372-00-00 www.calibron.by, e-mail: info@calibron.by

Современная тепловизионная камера FLIR T640



При выборе лаборатории по неразрушающему тепловому контролю нужно иметь в виду, что для контроля параметров микроклимата в помещении на соответствие действующим нормативам, особенно при разборе жалоб, лаборатория должна быть дополнительно аккредитована на этот вид деятельности, так как методики измерения изложены в других стандартах, в отличие от НТК:

– ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

– СанПиН 9-80 РБ 98 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;

– ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

Применение комплексного подхода при проведении тепловизионного контроля является стратегией нашего предприятия. Это позволяет предоставить заказчику наиболее полный и качественный спектр услуг, оперативно выявить аномальные места контроля и найти причины их возникновения.

### Тепловизионная техника

Основным средством измерения при тепловизионном контроле является **термограф (или тепловизионная камера)**. Все средства измерений должны быть профессиональными, с большим количеством настроек и регулировок, с мощным программным обеспечением и достаточной памятью для регистрации результатов измерений на месте измерений.

Современная тепловизионная техника использует инфракрасные детекторы, работающие в двух диапазонах: коротковолновом (3–5 мкм) и длинноволновом (8–14 мкм). Использование этих ИК-диапазонов связано с особенностями пропускания теп-

Все средства измерений должны быть профессиональными, с большим количеством настроек и регулировок, с мощным программным обеспечением и достаточной памятью для регистрации результатов измерений на месте измерений.

лового излучения атмосферой. Термографы (или термографы) с коротковолновым диапазоном (3–5 мкм) по сравнению с длинноволновым (8–14 мкм) наиболее точны в области повышенных температур (от 1000°C и выше). Здесь их погрешность измерения температуры составляет +10°C, тогда как в длинноволновом диапазоне она составляет +20°C. Но при этом имеется существенный недостаток: приемная матрица коротковолновых тепловизоров должна сильно охлаждаться (например, жидким азотом до температуры -196°C). Это обстоятельство очень осложняет процесс тепловизионного контроля, так как имеются ограничения по углу наклона таких тепловизоров, требуется постоянная проверка уровня хладагента, имеется опасность поражения кожных покровов, и нужно постоянно носить с собой специальную емкость с хладагентом (сосуд Дьюара).

Кроме тепловизора, для ТНК зданий и сооружений необходимо иметь дополнительное оборудование:



Прибор для контактного измерения температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих сред с погрешностью не более 0,5°C

Термометр для измерения температуры и влажности окружающего воздуха

Прибор для измерения скорости движения воздуха и радиационной температуры

Желательно иметь ИК-пирометр для оперативного измерения температуры поверхностей

Измеритель теплового потока и температуры с автоматической записью результатов измерений

Лазерный дальномер с угломером



Измерительная рулетка (до 10 м)

Часы или секундомер

Штатив для тепловизора

Цифровой фотоаппарат или, как минимум, встроенная в тепловизор цифровая фотокамера

Для ТНК электрооборудования необходимо иметь токоизмерительные клещи с мультиметром

Мультиметр можно приобрести отдельно от токоизмерительных клещей

Нежелательным является применение для термографии зданий и сооружений тепловизоров индикаторного типа, принцип действия которых основан на преобразовании инфракрасных лучей с помощью пировидиконной трубки.

Применение ИК-пирометров возможно только в качестве вспомогательных средств.

Желательно также иметь оборудование для определения влажности строительных изделий и материалов, их плотности и толщины.

### Обращайтесь к профессионалам

Как видите, тепловизионный контроль – не такая простая процедура, как кажется на первый взгляд, и для ее реализации нужна крупная сумма. Например, цена тепловизионной камеры среднего класса начинается примерно с 15000 долларов, а стоимость моделей для научных целей может достигать 150000 долларов. Стоимость дополнительных средств измерений только для ТНК колеблется

в районе 50–70 млн рублей. Еще потребуются расходные средства для офисной техники, лицензионные программы, ТНПА, сертификации персонала, проведение аккредитации лаборатории, что будет стоить еще 50–70 млн рублей + оплата труда исполнителей + аренда (приобретение) помещений. И это без учета затрат на контроль паропроницаемости и воздухопроницаемости конструкций, а также на электрофизические измерения. Не всякая организация или индивидуальный предприниматель сможет, а главное, захочет выложить такие суммы денег для правильной организации тепловизионного контроля. Не стоит забывать, что аккредитованные лаборатории подвергаются периодическим проверкам и им требуется постоянно поддерживать в актуальном состоянии систему менеджмента качества. Это определяет соответствующую гарантию качества и их работы.

Тех, кто думает, что дешевле будет организовать лабораторию «для себя», хочу за-

верить, что лаборатория нужна только для предприятий и организаций, которые постоянно нуждаются в ее услугах или будут оказывать услуги другим предприятиям. В этом случае без аккредитации не обойтись. Иначе такая лаборатория будет и убыточной и неэффективной, т.к. юридически ее результаты быть признаны не могут. Гораздо проще и дешевле периодически заказывать услуги у других специализированных аккредитованных компаний.

В заключение хочу подчеркнуть, что тепловизионный контроль уже давно стал обязательной процедурой в европейских странах, и у нас теперь наметилась та же тенденция. Если вы хотите делать это качественно, экономически выгодно, то вам необходимо выбрать себе аккредитованную специализированную компанию, способную на протяжении продолжительного времени оказывать вам комплексные качественные услуги и нести за них полную ответственность. ■

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ЭЛЕКТРОРЕМОНТНОЕ ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ВОЛЬНА»



**ВОЛЬНА**

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

[www.volna.by](http://www.volna.by) e-mail: [info@volna.by](mailto:info@volna.by)

Т./ф.: (017) 510 95 92, 510 95 88  
510 95 55, 510 95 85

### Ремонт и техническое обслуживание

- **ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ • ГЕНЕРАТОРОВ**
- **ТРАНСФОРМАТОРОВ СИЛОВЫХ И СВАРОЧНЫХ**

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

### Разработка и изготовление

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

### Промышленная автоматизация

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

**Широкий ассортимент преобразователей частоты на складе в Минске!**

ISO 9001:2008

(Импл. № 02300/629-1 вид. Госпримнадзором МЧС РБ срок действия - по 22.07.14 г.) УНП 100387745

[www.elmatron.by](http://www.elmatron.by)  
e-mail: [info@elmatron.by](mailto:info@elmatron.by)

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

БЕЛОРУССКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

**Элматрон**

УНН 100644758

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



**ЗАКАЗАТЬ РЕКЛАМУ НА**

**OPEN.BY**  
ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛ

**Shop.by**  
торговый портал

**Работа.by**

**АФИША OPEN.BY**  
[www.afisha.open.by](http://www.afisha.open.by)

## Июнь 1957 года

В составе Совета народного хозяйства БССР создано Управление энергетики Совета Народного Хозяйства БССР, которому подчинили Гродненскую электростанцию, Лидскую ТЭЦ, Молодечненскую электростанцию (ТЭЦ) и др. (всего 11 ТЭЦ). При этом из их состава выведены электрические сети, запитанные от этих электростанций, и абонентские отделы с передачей их в ведение облэнергоуправлений, в составе которых впервые образованы Гродненская электросеть и Лидская электросеть.

## Июнь 1998 года

15 лет назад Закон Республики Беларусь "Об энергосбережении" был принят Палатой представителей и одобрен Советом Республики.

## Июнь 2003 года

С целью реализации политики «Белэнерго» по защите рынка средств учета электроэнергии от моделей, не полностью соответствующих требованиям энергосистемы, в ПСДТУ РУП «Гродноэнерго» был создан Центр испытаний средств учета электроэнергии.

## 19 июня 2009 года

На Лукомльской ГРЭС включен в сеть энергоблок №4 после модернизации турбины К-300-240 с увеличением мощности на 15 МВт.

## Июнь – июль 2013 года

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

«Энергоэффективность: проблемы, развитие и практическая реализация» (июнь);

«Энергосбережение и альтернативная энергетика – важные составляющие энергообеспечения и энергетической безопасности страны» (июль).

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

## 26–28 июня 2013 года



### Тяньцзинь (Китай)

NaturalGasTech – 2013. 7-я Международная выставка технологий и оборудования для природного газа

Организатор: AIT Events Co., Ltd.

## 29 июня 2013 года

**День изобретателя  
и рационализатора**

## 30 июня 2013 года

**День экономиста  
День молодежи**

## 1–3 июля 2013 года

**Перт (Австралия)**

Australian Gas Technology (AGT) – 2013. Конференция и выставка газовых технологий

## 3 июля 2013 года

**День Республики**

## 3–5 июля 2013 года

**Пекин (Китай)**

China International Biomass Energy Exhibition & Technical Conference (Bio-Energy China) – 2013. Китайская международная выставка и техническая конференция по биотопливу

The 5th China (Beijing) International Solar Photovoltaic Exhibition (CIPV Expo) – 2013. Международная выставка фотоэлектрической промышленности

Организатор: Beijing Tiger Exhibition Co., Ltd.

## 3–5 июля 2013 года



### Джакарта (Индонезия)

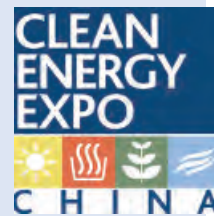
Indo Renergy – 2013. Выставка в области энергетики и возобновляемых источников энергии

Indo Waste – 2013. Выставка и форум, посвященные технологиям, управлению и решениям в сфере переработки отходов

IndoWater – 2013. Выставка-форум, посвященная водным ресурсам, очистке и переработке сточных вод

## 3–7 июля 2013 года

**Clean Energy Expo China (CEEC) – 2013.** Выставка и конференция по "чистой" энергетике



Организатор: KoelnMesse GmbH

## 5–6 июля 2013 года

**Тула (Россия)**

Салон «Энергосбережение и энергоэффективность» в рамках выставки «Малоэтажное строительство. Ландшафтный дизайн»

Организатор: "НТО "Стройиндустрия"

Тел./факс (4872) 48-40-22

E-mail: kos@vsepostroim.ru

## 9–11 июля 2013 года

**Сан-Франциско (США)**

Intersolar – 2013. Международная выставка по энергетике и солнечной энергии

## 10–12 июля 2013 года

**Буэнос-Айрес (Аргентина)**

Eolica Argentina – 2013. Выставка и конференция по ветровой энергии

## 14 июля 2013 года

**День работников налоговых органов**

# ЭНЕРГО

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ

ПРИЛОЖЕНИЕ

СВОДНЫЙ КАТАЛОГ



**СПЕЦСИСТЕМА**  
научно-производственный центр

г. Витебск, 210004, ул. Ломоносова, 22

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

Факс: (8 0212) 34-26-93

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

E-mail: spsys@vitebsk.by



УНП 300047573

www.spsys.net

Производство,  
комплектная поставка,  
установка, обслуживание:

- ▶ Измерительные комплексы по учету газа и сжатого воздуха ИСТОК-ГАЗ, пара ИСТОК-ПАР, тепла и воды ИСТОК-ВОДА
- ▶ Измерительные системы электроучета ИСТОК-ЭЛЕКТРО
- ▶ Измерительный комплекс мониторинга выбросов загрязняющих веществ ИСТОК-ВЫБРОСЫ

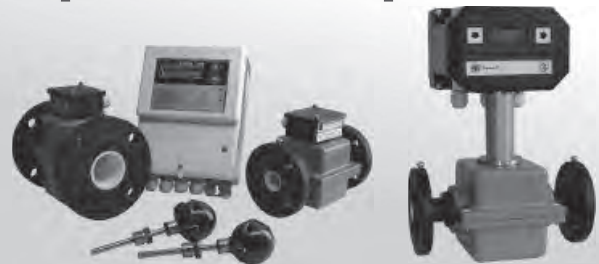


**ТЕРМО-К**

с 1990 года

разработка, производство,  
сервисное обслуживание

**теплосчетчиков  
и расходомеров**



**регуляторов тепла  
и регулирующих  
клапанов**

г. Минск,  
пр. Победителей, 21  
тел./факс  
(017) 226 77 44

УНП 100367198



**www.termo-k.by**

# ВВОДИТСЯ НОВЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПО ЭКОНОМИИ РЕСУРСОВ

Решение ввести новый показатель по экономии ресурсов – снижение уровня затрат на производство продукции (работ, услуг) (в фактических ценах) – принято постановлением Совета Министров от 22 мая 2013 года №400.

Данный показатель будет ежегодно утверждать и доводить до республиканских органов госуправления, облисполкомов и Минского горисполкома министерство экономики. Постановление принято в соответствии с Директивой от 14 июня 2007 года №3 "Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства". Тем самым актуализированы мероприятия по

реализации этой директивы, принятые на 2011–2015 годы. Министерство экономики ежегодно до 10 февраля будет представлять в Совет Министров информацию о выполнении мероприятий.

Также постановлением №400 предусматривается реализация мероприятий в рамках отраслевых и региональных программ энергосбережения по выводу из обращения (эксплуатации) в 2013–2017 годах светильников с классом энергоэффективности ниже класса "А". Выполнение этого решения предписано Госстандарту, другим госорганам, облисполкомам и Минскому горисполкому.

На Минстройархитектуры возложено требование обеспечить в 2013-2016 годах замещение импортируемого природного газа посредством перевода цементной промышленности на местные виды топлива, каменный уголь и нефтяной кокс при условии экономической и экологической целесообразности.

Кроме того, облисполкомы и Минский горисполком должны постоянно обеспечивать учреждения общего среднего и дошкольного образования материалами для наглядной агитации, учебно-методическими пособиями по вопросам экономии и бережливости.

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 22 мая 2013 г. №400

### О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ В ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ 8 ФЕВРАЛЯ 2011 Г. №157

В целях выполнения Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. N 3 "Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства", а также актуализации мероприятий по ее реализации Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Внести в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 8 февраля 2011 г. N 157 "Об утверждении мероприятий по реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. N 3 "Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства" на 2011 – 2015 годы и признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь" (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011 г., N 21, 5/33299) следующие изменения и дополнения:

1.1. в подпункте 2.2 пункта 2 слова "до 15-го числа" заменить словами "до 25-го числа";

1.2. дополнить постановление пунктом 2-1 следующего содержания:

"2-1. Определить в качестве показателя по экономии ресурсов показатель "Снижение уровня затрат на производство продукции (работ, услуг) (в фактических ценах), в процентах".

Уполномочить Министерство экономики на ежегодное утверждение и доведение республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому показателя, указанного в части первой настоящего пункта.;

1.3. пункт 3 изложить в следующей редакции:

"3. Министерству экономики ежегодно до 10 февраля представлять в Совет Министров Республики Беларусь информацию о выполнении мероприятий.;"

1.4. в мероприятиях по реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. N 3 "Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства" на 2011

– 2015 годы, утвержденных этим постановлением:

1.4.1. пункт 10 исключить;

1.4.2. дополнить мероприятия пунктом 17-1 следующего содержания:

"17-1. Реализация мероприятий в рамках отраслевых и региональных программ энергосбережения по выводу из обращения (эксплуатации) светильников с классом энергоэффективности ниже класса "А"	2013 — 2017 годы	Госстандарт, иные государственные органы, облисполкомы, Минский горисполком";
---	---------------------	---

1.4.3. дополнить мероприятия пунктом 29-1 следующего содержания:

"29-1. Обеспечение замещения импортируемого природного газа посредством перевода цементной промышленности на местные виды топлива, каменный уголь и нефтяной кокс при условии экономической и экологической целесообразности"	2013 — 2016 годы	Минстройархитектуры";
---	---------------------	-----------------------

1.4.4. пункты 31 и 57 исключить;

1.4.5. пункт 71 изложить в следующей редакции:

"71. Обеспечение учреждений общего среднего и дошкольного образования материалами для наглядной агитации, учебно-методическими пособиями по вопросам экономии и бережливости"	постоянно	облисполкомы, Минский горисполком";
---	-----------	-------------------------------------

1.4.6. пункты 72 и 73 исключить;

1.5. приложение 2 к этому постановлению исключить.

2. Министерству экономики в двухмесячный срок привести свои нормативные правовые акты в соответствие с настоящим постановлением.

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

Премьер-министр  
Республики Беларусь

М. Мясникович



# ДЛЯ МИНИСТЕРСТВ И ВЕДОМСТВ УВЕЛИЧЕНЫ ЗАДАНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Решение правительства изменить показатели по энергосбережению на 2013 год для некоторых министерств, ведомств и организаций Беларуси закреплено постановлением Совета Министров от 22 мая 2013 года №401 "О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2012 года №1260".

В частности, правительство увеличило годовые показатели по энергосбережению для Минстройархитектуры (с минус 7% до минус 8%), Минпрома (с минус 7% до минус 8%), Минсвязи (с минус 6% до минус 7%), Минсельхозпрода (с минус 7% до минус 8%) и Минтранса (с минус 6% до минус 7%).

Более жесткое задание по энергосбережению установлено и организациям, подчиненным Минэнерго. Так, для ГПО "Белтопгаз" оно

увеличено с минус 3,5% до минус 4,5%, а для ГПО "Белэнерго" – с минус 310 тыс. т у.т. до минус 340 тыс. т у.т.

Повышены задания концернам: "Белгоспищепрому" – с минус 7% до минус 8%, "Беллегпрому" – с минус 6,5% до минус 7,5%, "Беллесбумпрому" – с минус 7% до минус 8%, "Белнефтехиму" – с минус 6% до минус 7%.

Соответствующим образом перечисленным выше министерствам, ведомствам и организациям изменены промежуточные показатели по энергосбережению, на которые они должны выйти по итогам января-сентября 2013 года.

Всем остальным перечисленным в постановлении Совмина №1260 от 31 декабря 2012 года министерствам и ведомствам показатели по энергосбережению оставлены без изменений.

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 22 мая 2013 г. №401

### О внесении изменений и дополнений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2012 г. No 1260

Совет Министров Республики Беларусь **ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

1. Внести в показатели по энергосбережению на 2013 год, утвержденные постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2012 г. N 1260 "О ме-

рах по снижению энергоемкости валового внутреннего продукта в 2013 году" (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 11.01.2013, 5/36758), изменения и дополнения, изложив их в новой редакции (прилагаются).

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

Премьер-министр  
Республики Беларусь **М. Мясникович**

**УТВЕРЖДЕНО**

Постановление Совета Министров Республики Беларусь 30.12.2012 N 1260

(в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь 22.05.2013 N 401)

## ПОКАЗАТЕЛИ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ НА 2013 ГОД

(процентов)

	Январь – март	Январь – июнь	Январь – сентябрь	2013 год
Снижение энергоемкости валового внутреннего продукта	2	3	5	7
Показатели по энергосбережению:				
Минстройархитектуры	-2	-3	-6	-8*
МВД	-0,5	-1	-2	-2,6**
Минздрав	-1	-2	-3	-4**
Мининформ	-2	-3	-4	-5**

	Январь – март	Январь – июнь	Январь – сентябрь	2013 год
Минкультуры	-0,5	-1	-2	-3**
Минлесхоз	-2	-3	-5	-6**
Минобороны	-1	-2	-3	-4**
Минобразование	-1	-2	-3	-4**
Минпром	-2	-3	-6	-8*
Минсвязи	-2	-3	-6	-7*
Минсельхозпрод	-2	-3	-6	-8*
Минспорт	-1	-2	-3	-4**
Минторг	-2	-3	-4	-5**
Минтранс	-2	-3	-6	-7**
Организации, подчиненные Минэнерго:				
ГПО "Белтопгаз"	-1	-2	-3,5	-4,5*
ГПО "Белэнерго"	-85 тыс. т у.т.	-150 тыс. т у.т.	-250 тыс. т у.т.	-340 тыс. т у.т.***
Госкомвоенпром	-2	-3	-5	-6**
Госпогранкомитет	-2	-3	-4	-5**
Концерны:				
"Белгоспищепром"	-2	-3	-6	-8*
"Беллегпром"	-2	-3	-5,5	-7,5*
"Беллесбумпром"	-2	-3	-6	-8*
"Белнефтехим"	-2	-3	-6	-7*
Брестский облисполком	-2	-3	-4,5	-6,5*
Витебский облисполком	-2	-3	-5	-7*
Гомельский облисполком	-2	-3	-5	-7*
Гродненский облисполком	-2	-3	-5	-6*
Минский облисполком	-2	-3	-5	-7*
Могилевский облисполком	-2	-3	-5	-6*
Минский горисполком	-2	-3	-4,5	-6,5*

\* Определяется:

ежеквартально как отношение экономии топливно-энергетических ресурсов за отчетный период 2013 года к обобщенным энергозатратам соответствующего периода 2012 года, выраженное в процентах;

ежемесячно (в качестве оперативного показателя) как относительное снижение обобщенных энергозатрат за отчетный период 2013 года к уровню их потребления в соответствующем периоде 2012 года в сопоставимых условиях.

\*\* Определяется ежеквартально как отношение экономии топливно-энергетических ресурсов за отчетный период 2013 года к обобщенным энергозатратам соответствующего периода 2012 года, выраженное в процентах.

\*\*\* Определяется как абсолютное снижение обобщенных энергозатрат за отчетный период 2013 года к уровню их потребления в 2012 году в сопоставимых условиях за счет внедрения организационных и технических мероприятий по энергосбережению.

# ПОДГОТОВКА К ОСЕННЕ-ЗИМНЕМУ ПЕРИОДУ 2013/2014 ГОДА ДОЛЖНА ЗАВЕРШИТЬСЯ ДО 20 СЕНТЯБРЯ

Постановлением Совета Министров №448 от 4 июня 2013 года правительство утвердило комплекс мер по подготовке к работе в осенне-зимний период 2013/2014 года.

Республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным правительству, облисполкомам и Минскому горисполкому с учетом результатов функционирования в отопительном сезоне 2012/2013 года источников электрической и тепловой энергии, газовых, электрических и тепловых сетей, объектов социальной сферы, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта, организаций поручено разработать до 10 июня и реализовать до 1 октября организационно-технические мероприятия, обеспечивающие устойчивое и надежное топливо- и энергоснабжение потребителей в осенне-зимний период 2013/2014 года.

Правительство установило задания для министерств, концернов, облисполкомов, Минского горисполкома. Так, в текущем году предприятия "Белэнерго" должны заменить и построить 92,52 км тепловых сетей, организации жилищно-коммунального хозяйства – 769 км. При этом предусмотрено максимально широкое использование предварительно изолированных труб.

Соответствующим министерствам, концернам и организациям ЖКХ поручено создать запасы топочного мазута. Наибольший запас мазута должно обеспечить Минэнерго – 400 тыс. т на 1 октября 2013 года. Также установлены объемы создаваемых на 1 октября запасов древесного топлива (сырья) для организаций жилищно-коммунального хозяйства – на складах организаций ЖКХ 1674,3 тыс. плотных куб. м, в организациях Минлесхоза – 570 тыс. плотных куб. м.

Газо- и энергоснабжающим организациям при заключении договоров с потребителями природного газа, электрической и тепловой энергии поручено предусматривать объем отпуска им энергетических ресурсов только на основании утвержденных в установленном порядке норм расхода этих энергоресурсов на производство единицы продукции (работ, услуг) или предельных уровней потребления, а также с учетом выполнения потребителями договорных условий оплаты потребленных энергоресурсов.

Министерство энергетики должно обеспечить к началу отопительного сезона 2013/2014 года готовность электрических станций, тепло- и электрогенерирующих установок и оборудования, газовых, тепловых и электрических сетей в период максимальных нагрузок.

До 15 сентября 2013 года Минэнерго с участием Белорусского государственного концерна по нефти и химии, республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных правительству, облисполкомов и Минского горисполкома должно разработать варианты топливоснабжения и режимов энергоснабжения потребителей в осенне-зимний период 2013/2014 года в условиях возможного снижения поставок энергоносителей, а также в случае возникновения аварийных ситуаций, резкого похолодания.

Также Минэнерго поручено по согласованию с облисполкомами и Минским горисполкомом установить до 15 сентября 2013 года графики ограничений и отключений потребителей природного газа, электрической и тепловой энергии от газовых, электрических и тепловых сетей при возникновении аварийных ситуаций.

Министерство по чрезвычайным ситуациям должно обеспечить проведение проверки котельных, снабжающих тепловой энергией жилищный фонд, объекты социального и культурно-бытового назначения, и осуществлять контроль за выполнением мероприятий по

оснащению организаций автономными источниками электроэнергии. Министерство энергетики обязано до начала отопительного периода обследовать объекты жизнеобеспечения (в том числе имеющие электроприемники первой категории надежности электроснабжения), обратив особое внимание на техническое состояние автономных источников электроснабжения, оснащенность и работоспособность устройств автоматического ввода резерва.

Республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным правительству Беларуси, облисполкомам и Минскому горисполкому следует до начала отопительного сезона обеспечить восстановление находящихся на балансе юридических лиц поврежденных кабельных линий электропередачи напряжением 0,4, 6, 10 кВ, в первую очередь в схемах электроснабжения объектов жизнеобеспечения, а также принять меры по приведению до 20 сентября 2013 года в рабочее состояние источников электрической энергии и теплогенерирующих установок (в том числе автономных), обеспечению их необходимыми запасами топлива (в первую очередь, местного). Кроме того, им необходимо принять меры по обеспечению надлежащего технического состояния автономных источников электрической энергии на объектах жизнеобеспечения (в том числе имеющих электроприемники первой категории надежности электроснабжения), оснащенности и работоспособности устройств автоматического ввода резерва.

До 20 сентября 2013 года должны быть завершены подготовительные работы к осенне-зимнему периоду и обеспечено оформление до 1 октября 2013 года актов проверки готовности и паспортов готовности к работе в осенне-зимний период организаций – потребителей тепловой энергии и теплоисточников. Также необходимо обеспечить заготовку силами государственных топливоснабжающих и заготовительных организаций, юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, дров и древесины на корню в первоочередном порядке в полосах леса, прилегающих к просекам воздушных линий электропередачи.

Облисполкомам и Минскому горисполкому поручено обеспечить своевременное финансирование мероприятий по подготовке объектов жилищно-коммунального хозяйства, социального и культурно-бытового назначения к отопительному периоду 2013/2014 года в пределах средств, предусмотренных на эти цели. Кроме того, указанным исполкомам совместно с Минжилкомхозом поручено обеспечить комплекс мер энергосберегающей направленности, в том числе обеспечить в 2013 году в системе жилищно-коммунального хозяйства расход тепловой энергии на ее транспортировку в тепловых сетях на уровне не более 16,3%.

Также исполкомы совместно с министерствами энергетики, лесного хозяйства, другими заинтересованными республиканскими органами госуправления и иными госорганизациями, подчиненными правительству, должны определить до 1 июля 2013 года потребность населения и организаций, финансируемых за счет средств местных бюджетов, в каменном угле, топливных брикетах, дровах на предстоящий отопительный период и принять необходимые меры по ее удовлетворению.

Белорусскому государственному концерну по нефти и химии к осенне-зимнему периоду 2013/2014 года поручено организовать производство (закупку) и создание необходимых запасов зимнего дизельного топлива, поставку его потребителям и на автозаправочные станции общего пользования для обеспечения работы транспортно-го комплекса.

# ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 4 июня 2013 г. №448

## О подготовке к работе в осенне-зимний период 2013/2014 года

В целях обеспечения бесперебойного снабжения топливно-энергетическими ресурсами и подготовки к устойчивой работе в осенне-зимний период 2013/2014 года Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому с учетом результатов функционирования в отопительном сезоне 2012/2013 года источников электрической и тепловой энергии, газовых, электрических и тепловых сетей, объектов социальной сферы, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта, организаций разработать до 10 июня 2013 г. и реализовать до 1 октября 2013 г. организационно-технические мероприятия, обеспечивающие устойчивое и надежное топливо- и энерго-снабжение потребителей в осенне-зимний период 2013/2014 года.

Рекомендовать образование при облисполкомах, горисполкомах, райисполкомах и в организациях комиссий для координации проведения подготовительных и ремонтных работ, создания необходимых запасов топлива.

### 2. Установить объемы:

выполняемых в 2013 году республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики, входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики "Белэнерго", и организациями жилищно-коммунального хозяйства работ по замене и строительству тепловых сетей согласно приложениям 1 и 2, предусмотрев использование предварительно изолированных труб в максимально возможных по технико-экономическим показателям объемах. При принятии иного проектного решения необходимо согласование с областными и Минским городским управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации;

создаваемых к началу отопительного сезона 2013/2014 года запасов топочного мазута согласно приложению 3;

создаваемых на 1 октября 2013 г. запасов древесного топлива (сырья) для организаций жилищно-коммунального хозяйства согласно приложению 4.

3. Газо- и энергоснабжающим организациям при заключении договоров с потребителями природного газа, электрической и тепловой энергии предусматривать объем отпуска им энергетических ресурсов только на основании утвержденных в установленном порядке норм расхода этих энергоресурсов на производство единицы продукции (работ, услуг) или предельных уровней потребления, а также с учетом выполнения

потребителями договорных условий оплаты потребленных энергоресурсов.

Организациям Министерства лесного хозяйства при заключении договоров с потребителями древесного топлива предусматривать объем отпуска им древесного топлива только на основании утвержденных решений облисполкомов об обеспечении древесным топливом потребителей, а также с учетом выполнения потребителями договорных условий оплаты потребленного древесного топлива.

### 4. Министерству энергетики:

обеспечить к началу отопительного сезона 2013/2014 года готовность электрических станций, тепло- и электрогенерирующих установок и оборудования, газовых, тепловых и электрических сетей к работе в период максимальных нагрузок;

с участием Белорусского государственного концерна по нефти и химии, республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, облисполкомов и Минского горисполкома разработать до 15 сентября 2013 г. варианты топливоснабжения и режимов энергоснабжения потребителей в осенне-зимний период 2013/2014 года в условиях возможного снижения поставок энергоносителей, а также в случаях возникновения аварийных ситуаций и резкого похолодания;

по согласованию с облисполкомами и Минским горисполкомом установить до 15 сентября 2013 г. графики ограничения и отключения потребителей электрической и тепловой энергии от электрических и тепловых сетей при возникновении аварийных ситуаций;

утверждать ежеквартально за 20 дней до начала квартала республиканский график ограничения снабжения организаций-регуляторов природным газом и очередности их отключения от системы газоснабжения в случае нарушения технологического режима работы данной системы вследствие аварий и изменения режимов газопотребления.

5. Министерству по чрезвычайным ситуациям обеспечить проведение проверок и мониторинга котельных, снабжающих тепловой энергией жилищный фонд, объекты социального и культурно-бытового назначения, в части качественного проведения режимно-наладочного испытания котлов, котельно-вспомогательного оборудования, наличия и восстановления работоспособности топливных систем и хозяйств, обеспечивающих работу котельных на резервных видах топлива, наличия необходимого запаса резервных видов топлива в целях надежного обеспечения потребителей тепловой энергией и осуществлять совместно с Министерством энергетики контроль за выполнением мероприятий по оснащению организаций авто-

номными источниками электрической энергии.

Министерству энергетики провести до начала отопительного сезона 2013/2014 года обследование объектов жизнеобеспечения, в том числе имеющих электроприемники первой категории надежности электроснабжения, обратив особое внимание на техническое состояние автономных источников электроснабжения, оснащенность и работоспособность устройств автоматического ввода резерва.

При выявлении фактов невыполнения юридическими лицами мероприятий по подготовке котельных к работе в осенне-зимний период 2013/2014 года в установленные сроки материалы обследования не позднее семи дней со дня его проведения направлять республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, в соответствии с принадлежностью обследуемых объектов облисполкомам и Минскому горисполкому для принятия необходимых мер.

6. Республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому:

обеспечить до начала отопительного сезона 2013/2014 года приведение находящихся на балансе юридических лиц кабельных линий электропередачи напряжением 0,4, 6 и 10 кВ (в первую очередь в схемах электроснабжения объектов жизнеобеспечения) в соответствие с требованиями нормативных документов;

принять меры по приведению до 20 сентября 2013 г. в рабочее состояние источников электрической энергии и теплогенерирующих установок, в том числе автономных, а также по обеспечению их необходимыми запасами топлива;

принять меры по обеспечению надлежащего технического состояния автономных источников электрической энергии на объектах жизнеобеспечения, в том числе имеющих электроприемники первой категории надежности электроснабжения, оснащенности и работоспособности устройств автоматического ввода резерва;

завершить до 20 сентября 2013 г. подготовительные работы к осенне-зимнему периоду 2013/2014 года и обеспечить оформление до 1 октября 2013 г. актов проверки готовности и паспортов готовности к работе в осенне-зимний период 2013/2014 года организаций - потребителей тепловой энергии и теплоисточников;

обеспечить заготовку силами государственных топливоснабжающих и заготовительных организаций, юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, дров и древесины на корню в первоочередном порядке в полосах леса, приле-

гающих к просекам воздушных линий электропередачи напряжением 6 – 750 кВ.

7. Облисполкомам и Минскому горисполкому:

7.1. в установленном порядке обеспечить: своевременное финансирование мероприятий по подготовке объектов жилищно-коммунального хозяйства, социального и культурно-бытового назначения к отопительному периоду 2013/2014 года в пределах средств, предусмотренных на эти цели;

финансирование закупки каменного угля, топливных брикетов и дров организациями, финансируемыми за счет средств местных бюджетов, а также возмещение топливоснабжающим организациям разницы в ценах на топливо, реализуемое населению;

закупку топливоснабжающими организациями, находящимися в коммунальной собственности, топливных брикетов у организаций, входящих в состав государственного производственного объединения по топливу и газификации "Белтопгаз", в объемах согласно заключенным договорам;

погашение до 1 августа 2013 г. просроченной задолженности за:

отпущенную ведомственными котельными тепловую энергию организациям, финансируемым за счет средств республиканского и местных бюджетов, и для нужд населения;

топливные брикеты, поставленные организациями, входящими в состав государственного производственного объединения по топливу и газификации "Белтопгаз";

древесное топливо (сырье), отпущенное организациями Министерства лесного хозяйства организациям жилищно-коммунального хозяйства и топливоснабжающим организациям коммунальной формы собственности;

7.2. совместно с Министерством жилищно-коммунального хозяйства, другими республиканскими органами государственного управления и иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь:

принять меры по созданию запасов топлива в котельных, обеспечивающих тепловой энергией жилищный фонд, объекты социального и культурно-бытового назначения;

обеспечивать снабжение горячей водой потребителей в районных центрах, городских поселках и сельской местности в межотопительный период от котельных, в которых имеется соответствующее оборудование, исключительно с использованием местных видов топлива;

обеспечить отключение отопления мест общего пользования в подъездах жилых домов, имеющих техническую возможность, при устойчивой положительной температуре наружного воздуха;

завершить к отопительному сезону оснащение многоквартирных жилых домов, а также жилых домов и других зданий, находящихся в хозяйственном ведении либо оперативном управлении подчиненных организаций, приборами учета тепловой энергии и системами автоматического регулирования отопления и горячего водоснабжения с учетом технической воз-

можности и экономической целесообразности их установки;

обеспечить к отопительному сезону перенастройку программ систем автоматического регулирования подачи тепловой энергии для отопления зданий жилого фонда, прошедших тепловую реабилитацию, в целях исключения нерационального использования тепловой энергии в указанных зданиях;

обеспечить в 2013 году в системе жилищно-коммунального хозяйства расход тепловой энергии на ее транспортировку в тепловых сетях на уровне не более 16,3 процента;

принять меры по завершению в 2013 году работ по оптимизации режимов, а также состава основного и вспомогательного оборудования котельных, имеющих повышенный расход топлива и электрической энергии, на отпущенную тепловую энергию согласно приложению 5;

7.3. совместно с Министерством энергетики, Министерством лесного хозяйства, другими заинтересованными республиканскими органами государственного управления и иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь:

определить до 1 июля 2013 г. потребность населения и организаций, финансируемых за счет средств местных бюджетов, в каменном угле, топливных брикетах и дровах на предстоящий отопительный период и принять необходимые меры по ее удовлетворению;

оказывать содействие энергоснабжающим организациям, входящим в состав государственного производственного объединения электроэнергетики "Белэнерго", в ликвидации ими массовых повреждений линий электропередачи при стихийных явлениях с привлечением в установленном порядке персонала, транспорта и средств механизации других организаций;

7.4. совместно с Министерством жилищно-коммунального хозяйства, Министерством энергетики и другими заинтересованными обеспечить до 15 сентября 2013 г. полное укомплектование диспетчерских служб и аварийно-восстановительных бригад необходимой техникой и персоналом для обеспечения оперативного устранения аварийных ситуаций;

7.5. организовать пункты временного размещения и питания лиц без определенного места жительства в случае наступления экстремально низких температур наружного воздуха.

8. Облисполкомам и Минскому горисполкому, Министерству энергетики, Министерству жилищно-коммунального хозяйства, Министерству транспорта и коммуникаций, Министерству промышленности, Министерству обороны, Министерству сельского хозяйства и продовольствия, Министерству архитектуры и строительства, Министерству по чрезвычайным ситуациям, другим республиканским органам государственного управления и иным государственными организациями, подчиненным Правительству Республики Беларусь, принять дополнительные меры по обеспечению в осенне-зимний период 2013/2014 года:

надежной работы источников и систем тепло- и электроснабжения, аварийно-ремонтных служб, оперативного устранения последствий

аварий, не допуская нарушения эксплуатации систем энергоснабжения и инженерного обеспечения жилых домов, производственных и административных зданий и сооружений, объектов социальной сферы и жизнеобеспечения;

сохранности и пожарной безопасности объектов, возможности подъезда в экстремальных ситуациях к населенным пунктам и источникам противопожарного водоснабжения.

9. Белорусскому государственному концерну по нефти и химии к осенне-зимнему периоду 2013/2014 года организовать производство (закупку) и создание необходимых запасов зимнего дизельного топлива, поставку его потребителям и на автозаправочные станции общего пользования для обеспечения работы транспортно-портного комплекса.

10. Министерству информации совместно с Государственным комитетом по стандартизации, Министерством энергетики и Министерством жилищно-коммунального хозяйства обеспечить освещение в июле – сентябре 2013 г. в средствах массовой информации хода подготовки объектов энергетики, жилищно-коммунального хозяйства, социальной сферы и транспорта к работе в осенне-зимний период 2013/2014 года, а также пропаганду экономного использования топливно-энергетических ресурсов.

11. Министерству по чрезвычайным ситуациям совместно с Министерством информации, другими республиканскими органами государственного управления и иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, облисполкомами и Минским горисполкомом обеспечить на постоянной основе информирование населения о предупреждении чрезвычайных ситуаций и порядке действия граждан при получении сигналов оповещения.

12. Руководителям республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, облисполкомам, Минского горисполкома, организаций под персональную ответственность обеспечить до 1 октября 2013 г. полную готовность объектов к работе в осенне-зимний период 2013/2014 года и выполнение поручений, содержащихся в настоящем постановлении.

13. Республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому представить до 26 августа 2013 г. в Министерство экономики информацию о ходе выполнения заданий по созданию запасов топлива и мероприятий по подготовке объектов к работе в осенне-зимний период 2013/2014 года.

Министерству экономики обобщить указанную информацию и 10 сентября 2013 г. внести в установленном порядке необходимые материалы для рассмотрения вопроса о готовности республики к работе в предстоящий отопительный период на заседании Президиума Совета Министров Республики Беларусь.

**Премьер-министр  
Республики Беларусь М. Мясникович**

# Подписка-2013-2014: через редакцию – дешевле!

**Выберите подписной период:**

СЧЕТ-ФАКТУРА № б/н						
<b>РУП «Белинвестэнергосбережение»</b> 220030, Минск, ул. Революционная, 11, к. 11, 12 <b>р/с. № 3012252123017</b> в ОАО "Белинвестбанк", отделение № 540 код 153001739 УНП 101458672 факс (017) 245 82 61			<b>ПЛАТЕЛЬЩИК:</b>  р/с  УНП ОКПО Тел. /факс			
			Дата оплаты:			
Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Сумма, руб.	НДС		Сумма с НДС, руб.
				Ставка, %	Сумма, руб.	
Подписка на журнал на II-е полугодие 2013 г.	шт.	6	322 000	20	64 400	<b>386 400</b>
Подписка на журнал "Энергоэффективность" на II-е полугодие 2013 г. и I-е полугодие 2014 г.	шт.	12	688 000	20	137600	<b>825 600</b>
Сумма к оплате: _____						
Приобретается для собственного потребления.						
После оплаты обязательно вышлите счет-фактуру и карточку подписчика по факсу (017) 245-82-61, 299-56-86, 299-58-25 или по адресу: 220037, г. Минск, ул. Долгобродская, 12/2, РУП "Белинвестэнергосбережение" Внимание! В платежном поручении в назначении платежа обязательно укажите точный адрес доставки журнала и контактный телефон.						
			Директор В.В. Кныш			

**Вашей организации необходимо более одного комплекта журналов?  
Обращайтесь в редакцию за счет-фактурой на желаемое число экземпляров.**

КАРТОЧКА ПОДПИСЧИКА	
Название предприятия	
Индекс	
Область, район, город	
Улица, номер дома	
ФИО получателя	
Сумма, оплаченная подписчиком	
№ платежного поручения	
Ваш номер тел. для связи	
Адрес Вашей электронной почты	

«Энергоэффективность», №6, 2013 г. Адрес редакции: 220037, г. Минск, ул. Долгобродская, 12/2. Тел. (017) 299 56 91.

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь. Свид. №515 от 16.06.2009.

Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография». Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4. Лиц. ЛП №02330/0552745 от 25.02.2009. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Подписано в печать 14.06.2013. Заказ 3377. Тираж 1365 экз.

# ECOLIGHT — КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ, ИННОВАЦИИ

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

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

Компания "ЭКОЛАЙТ" со своими партнерами в Беларуси представляет новейшие решения в области светодиодного освещения – уличное и магистральное освещение, промышленное освещение, офисно-административное освещение, освещение в сфере ЖКХ.

## Новейшие разработки ООО "ЭКОЛАЙТ":

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

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



www.ecolight.ru

Представитель компании "ЭКОЛАЙТ" в Беларуси:



Эксперт в области освещения.

## ООО «Новый энергетический партнер»

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

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

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

E-mail: [info@nep.by](mailto:info@nep.by)

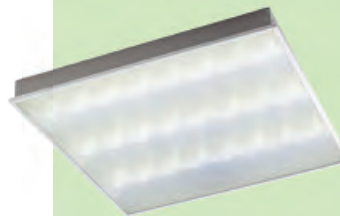
Готовые решения компании в области светодиодного освещения:



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

## Промышленное освещение.

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



## Офисно-административное освещение.

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

## Освещение в сфере ЖКХ.

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



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

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





**А  
где  
размещается  
ВАША  
реклама**

**энергоэффективных  
технологий,  
материалов,  
инструментов?**

Она могла бы  
быть здесь.

Тел. (017)  
245 82 61,  
e-mail:  
[uvic2003@mail.ru](mailto:uvic2003@mail.ru)