

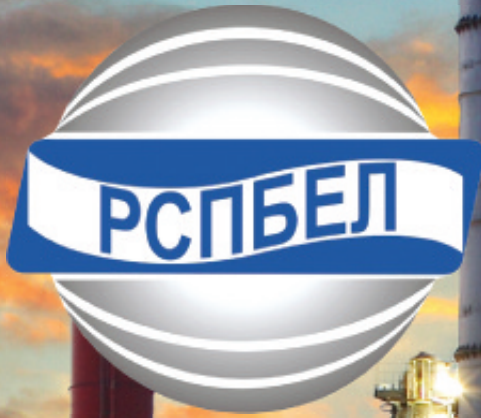
Департамент по энергоэффективности Государственного  
комитета по стандартизации Республики Беларусь



ноябрь 2014

# ЭНЕРГО

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ



ул. Корженевского, 19 к. 101, г. Минск,  
220108 Республика Беларусь  
Многоканальный тел./факс:  
(017) 207-02-95  
E-mail: info@rspbel.by

ОПЫТ. НАДЕЖНОСТЬ. УСПЕХ

**Предлагаем со склада**

**Высококачественные промышленные источники  
бесперебойного питания Robotica (Англия)  
с коэффициентом мощности 90%**

Шкафы управления и др. оборудование

Инновационные решения по автоматизации  
промышленного производства

Модернизация промышленного  
оборудования и технологических линий

**Выполняем**

пусконаладку, шеф-монтаж,  
разработку ПСД и др. работы

rspbel.by



**Фонд Михаэля Зуккова  
проводит тендер**

Стр. **17**

**«Энергопро»:  
20 лет на рынке**

Стр. **24**

**Водоподготовительное  
оборудование ОАО «ГСКБ»**

Стр. **28**

**Системы  
использования ВИЭ**

Стр. **32**

# 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.

## Преимущества светильников ECOLIGHT:

- световая эффективность светильников превысила 100 Лм/Вт;
- выгодное соотношение цена/качество на рынке светодиодного освещения и светильников;
- продуманная складская программа позволяет обеспечить нашим клиентам постоянное наличие востребованных моделей светильников в большом объеме;
- система крепления обеспечивает простоту монтажа светильников;
- наличие клеммной коробки (IP65) обеспечивает простоту подключения (для светильников серий EL-ДКУ, EL-ДБУ, прожекторов серии EL-ДО);
- качественные источники питания собственного производства;
- защита цепочки светодиодов диодами Зенера гарантирует бесперебойную работу светильника даже при перегорании любого из светодиодов.
- инновационное решение – клапан выравнивания давления (для светильников серий EL-ДКУ, EL-ДБУ, прожекторов серии EL-ДО). Клапан предназначен для компенсации избыточного давления, обеспечивает вентиляцию внутреннего объема и защиту от образования конденсата с одновременным сохранением высокой степени защиты (IP), что существенно продлевает срок эксплуатации светильника.

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

Готовые решения компании в области светодиодного освещения:

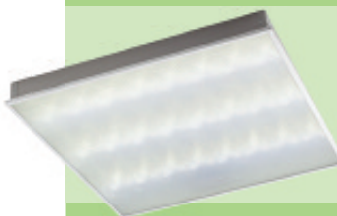


**Уличное, магистральное освещение.** Светодиодные консольные светильники EL-ДКУ серии ECOWAY (мощность от 40 Вт до 210 Вт; КСС типа «Д», «Ш»)



## Промышленное освещение.

Светодиодные светильники EL-ДБУ серии ECOSPACE (мощность от 20 Вт до 185 Вт; КСС типа «Д», «Ш» и «Г»)



## Офисно-административное освещение.

Светодиодные светильники EL-ДПО и EL-ДВО серии ECOSPACE (мощность 24 Вт, 32 Вт, 64 Вт)

## Освещение в сфере ЖКХ.

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



## Светодиодные прожекторы

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



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



Представитель компании "ЭКОЛАЙТ" в Беларуси:



Эксперт в области освещения.

[www.ecolight.ru](http://www.ecolight.ru)



**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](http://www.nep.deal.by); [www.nep.by](http://www.nep.by)**

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



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

11 (205) ноябрь 2014

#### Учредители:

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

#### Редакция:

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

#### Редакционный совет:

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

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

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

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

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

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

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

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

**Ф.И.Молочко**, к.т.н., УП «БЕЛТЭИ»

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

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

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

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

#### Издатель:

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

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

© «Энергоэффективность»

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

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная, бумага мелованная.  
Подписано в печать 17.11.2014. Заказ 6783. Тираж 1300 экз.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Политика энергосбережения

**2 ОСНОВНЫЕ ИТОГИ РАБОТЫ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ЗА 9 МЕСЯЦЕВ 2014 ГОДА**

### Выставки. Семинары. Конференции

**3 ДЕПАРТАМЕНТ ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ – НА МЕРОПРИЯТИЯХ И ВСТРЕЧАХ В РАМКАХ XIX БЕЛОРУССКОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА**  
*Д. Станюта*

**6 ENERGYXPO'2014: ЧЕТЫРЕ ДНЯ ПОД ЗНАКОМ ТРЕХ «Э»**  
*Д. Станюта*

### По мнению начальника управления

**12 ПРИДНЕПРОВЬЕ НА ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА ЭКОНОМИИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**  
*Интервью с начальником Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР А.К. Баргатиным*

### Использование МВТ

**17 ТЕНДЕР ФОНДА МИКАЭЛЯ ЗУККОВА НА ПЕЛЛЕТНУЮ ЛИНИЮ**

### Вести из регионов

**21 ИДЕТ МОДЕРНИЗАЦИЯ АММИАЧНОЙ КОМПРЕССОРНОЙ**  
*Е.В. Скоромный*

**22 ПРИРАСТАЕМ ВЕТРЯНЫМИ И СОЛНЕЧНЫМИ ЭНЕРГОУСТАНОВКАМИ**  
*В.И. Мозель*

**22 С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА**  
*Л.А. Саврицкий*

### Подрядчику на заметку

**23 ПРЕДСТАВЛЯЕМ ОБЪЕКТЫ ПРОЕКТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ВСЕМИРНОГО БАНКА «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНОЙ БИОМАССЫ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»**

### Энергосберегающие технологии

**24 «ЭНЕРГОПРО»: 20 ЛЕТ НА РЫНКЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ**

### Энергосберегающее оборудование

**28 ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «ГСКБ»**

### Энергосмесь

**31 БЕЛАРУСЬ НАЧАЛА ДОБЫВАТЬ СЛАНЦЕВУЮ НЕФТЬ и другие новости**

### Научные публикации

**32 СИСТЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**  
*И.А. Бокун, А.П. Добрян, П.А. Бушмович, БНТУ*

### Календарь

**37 ДАТЫ, ПРАЗДНИКИ, ВЫСТАВКИ В НОЯБРЕ И ДЕКАБРЕ**

Журнал в интернет [www.bies.by](http://www.bies.by), [www.energoeffekt.gov.by](http://www.energoeffekt.gov.by)

## В Витебском колледже стало теплее

11 ноября 2014 года, в международный День энергосбережения совместный проект Республики Беларусь и ЕС/ПРООН «Энергоэффективность в школах» организовал энергосберегающую акцию в формате пресс-тура на базе учреждения – участника проекта УО «Витебский государственный профессионально-технический колледж машиностроения им. М.Ф. Шмырева». Целью мероприятия было поддержать инициативы органов образования по внедрению энергоэффективных мероприятий, которые бы способствовали повышению энергосбережения зданий и слу-

жили практическим примером в образовательном процессе. Александр Кравченко, начальник Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов, рассказал участникам пресс-тура, педагогам и учащимся о важности воспитания психологии энергосбережения. «Технику, деньги при желании всегда можно найти. А вот чтобы это желание возникло – надо менять психологию. Мышление детей и подростков гибкое, и руководство колледжа машиностроения на примере мероприятий по энергосбережению показывает, как

в этом направлении можно эффективно работать», – отметил Александр Кравченко.

В ходе мероприятия были подведены итоги конкурса компьютерного рисунка «Нарисуй зеленую школу будущего» и названы его победители, которыми стали учащиеся колледжа Владислав Михайлов, Никита Скарга и Алина Китаева. Ребята сами продемонстрировали свои работы и рассказали об их создании. Подарки победителям и всем финалистам конкурса вручила Елена Ракова, координатор проектов Европейского союза в области энергетики и защиты окружающей среды.

### УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

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

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

### УВАЖАЕМЫЕ РЕКЛАМОДАТЕЛИ!

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

# ОСНОВНЫЕ ИТОГИ РАБОТЫ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ЗА 9 МЕСЯЦЕВ 2014 ГОДА

Энергозатраты (расход топлива и электроэнергии без учета светлых нефтепродуктов и сырья) за январь-сентябрь 2014 г. составили 17,65 млн т у.т. При темпах роста ВВП 101,5 процента обобщенные энергозатраты по отношению к уровню 2013 года снизились на 1,3 млн т у.т., или на 7 процентов.

Все министерства, концерны и объединения, которым установлены индикативные показатели по энергосбережению на этот период, задание выполнили.

## Экономия энергоресурсов

Республиканской программой энергосбережения на 2011—2015 годы на 2014 год установлено задание по экономии ТЭР в объеме 1440—1900 тыс. т у.т. Экономия топливно-энергетических ресурсов по итогам января-сентября 2014 г. за счет мероприятий по энергосбережению составила 1185,2 тыс. т у.т.

По приоритетным направлениям энергосбережения экономия энергоресурсов распределилась следующим образом:

внедрение в производство современных энергоэффективных и повышение энергоэффективности действующих технологий, процессов, оборудования и материалов в производстве – 475,1 тыс. т у.т.;

ввод генерирующего оборудования – 159,3 тыс. т у.т.;

оптимизация теплоснабжения – 138,3 тыс. т у.т.;

передача тепловых нагрузок от ведомственных котельных на ТЭЦ – 16,3 тыс. т у.т.;

увеличение использования местных топливно-энергетических ресурсов – 101,2 тыс. т у.т.;

повышение эффективности работы котельных и технологических печей – 50,2 тыс. т у.т.;

внедрение автоматических систем управления освещением и энергоэффективных осветительных устройств, секционного разделения освещения – 32,8 тыс. т у.т.;

увеличение термосопротивления ограждающих конструкций зданий, сооружений и жилищного фонда – 27,6 тыс. т у.т.

## Увеличение использования местных ТЭР

В январе-сентябре 2014 года доля местных ТЭР в КПТ республики составила 26,3 процента при задании на 2014 год 26 процентов.

## Ввод электрогенерирующих мощностей, энергоисточников на МВТ и крупные энергоэффективные проекты

За январь-сентябрь 2014 года введены в эксплуатацию электрогенерирующее оборудование суммарной мощностью 500,92 МВт, 11 котлоагрегатов суммарной тепловой мощностью 51,2 МВт, 3 энергоисточника на МВТ суммарной установленной мощностью 44,3 МВт и 2 биогазовых комплекса суммарной электрической мощностью 1,74 МВт.

Реализовано 5 крупных энергоэффективных проектов, в т.ч. 2 проекта, планировавшиеся к внедрению в 2013 году. Кроме того, ОАО «Нафтан» с опережением графика реализован проект 2015 года внедрения.

## Финансирование программ по энергосбережению

На финансирование мероприятий, реализуемых в рамках отраслевых, региональных программ энергосбережения и перечня энергосберегающих мероприятий республиканского значения, за январь-сентябрь 2014 года из всех источников финансирования направлено 7013,8 млрд рублей.

## Надзор за рациональным использованием ТЭР

По итогам работы за январь-сентябрь 2014 года в рамках надзора за рациональным использованием ТЭР проведено 575 проверок и 453 мониторинга.

Выявлено нерациональное использование и резерв экономии ТЭР в объеме 253,6 тыс. т у.т. Выдано 372 предписания и 240 рекомендаций, составлено 569 протоколов об административном правонарушении.

## Реализация международных проектов

Продолжается реализация проекта «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь». Срок реализации: 2009–2014 годы, объем кредитных средств Международного банка реконструкции и развития (МБРР) – 125 млн долларов США, вклад Республики Бела-

русь – не менее 31,1 млн долларов США. Всего в рамках проекта по состоянию на 1 октября 2014 года освоено 109,74 млн долларов США заемных средств МБРР, в том числе 16,07 млн долларов США в 2014 году. Вклад белорусской стороны в проект составил 29,4 млн долларов США, в том числе 6,09 млн долларов США в этом году.

Продолжается проект «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь (дополнительный заем)». Срок реализации: 2013–2016 годы, объем кредитных средств МБРР – 90 млн долл. США. В настоящее время проведены конкурсные торги по объектам реконструкции. По Могилевской ТЭЦ-1 по результатам оценки конкурсных предложений контракт присужден ООО «ТехноСерв АС» (Российская Федерация). В настоящее время подрядчиком заключены договоры с субподрядными организациями, начаты демонтажные работы на объекте. По Гомельской ТЭЦ-1 по результатам оценки конкурсных предложений контракт присужден Китайской машиностроительной инженеринговой корпорации. Освоение заемных средств в рамках данного проекта планируется начать в четвертом квартале 2014 года.

Начат проект «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения». Срок реализации проекта: 2014–2019 годы, объем кредитных средств МБРР – 90 млн долл. США. Проводятся конкурсные торги по строительству котельных в г.п. Холопеничи Крупского района, агрогородке Кадино Могилевского района и г. Черикове; осуществляется подготовка к проведению конкурсных торгов по реконструкции котельной микрорайона Тексер в г. Барановичи, строительству мини-ТЭЦ на местных видах топлива на территории котельной по ул. Суркова, 10 в г. Калинковичи и по ул. С. Панковой в г. Волковыске.

Кроме того, Департаментом по энергоэффективности Госстандарта продолжается реализация проекта международной технической помощи Европейского союза/Программы развития ООН «Разработка интегрированного подхода к расширению программы по энергосбережению» (срок реализации: 2013–2016 годы) и проекта международной технической помощи Программы развития ООН/Глобального экологического фонда «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» (срок реализации: 2012–2016 годы). ■

*По материалам Департамента по энергоэффективности*

# ДЕПАРТАМЕНТ ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ – НА МЕРОПРИЯТИЯХ И ВСТРЕЧАХ В РАМКАХ XIX БЕЛОРУССКОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА

14–17 октября 2014 года в Минске состоялся Белорусский энергетический и экологический форум, традиционно включивший в себя международную специализированную выставку «Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро» EnergyExpo и XIX Белорусский энергетический и экологический конгресс. В этом году в рамках форума и конгресса состоялись также III Белорусско-германский энергетический форум и V Международная конференция «Энергосбережение и повышение энергоэффективности. Энергоэффективность в жилом секторе: актуальные направления и практический опыт».

Одним из инициаторов и организаторов III Белорусско-германского энергетического форума явился Департамент по энергоэффективности. В рамках форума состоялось пленарное заседание, в котором приняли участие специалисты департамента. В ходе пленарного заседания заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко выступил с докладом «Государственное регулирование в сфере повышения энергоэффективности и развития возобновляемой энергетики в Республике Беларусь». Департаментом по энергоэффективности была организована секция «Энергоэффективность зданий», модератором которой выступил заместитель директора Департамента по энергоэффективности В.Н. Комашко. В работе секции также принял участие начальник отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей Департамента по энергоэффективности А.В. Миненков, который подготовил выступление на тему «Повышение энергоэффективности и использование возобновляемых источников энергии в жилых зданиях в Республике Беларусь».

В ходе пленарного заседания XIX Белорусского энергетического и экологического конгресса 15 октября 2014 года заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко сделал доклад об основных направлениях повышения энергоэффективности и развития возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь.

16 октября состоялась V Международная конференция «Энергосбережение и повышение энергоэффективности. Энергоэффективность в жилом секторе: актуальные направления и практический опыт», организованная Департаментом по энергоэффектив-



ности совместно с проектом ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» и собравшая ученых, представителей государственных органов, бизнеса и строительного сектора Беларуси с целью обсудить актуальные вопросы более активного внедрения энергоэффективных подходов и технологий при строительстве многоэтажных жилых домов. В конференции принял участие Председатель Госстандарта В.В. Назаренко, выступивший с докладом «Техническое регулирование в Республике Беларусь в области энергоэффективности».

На выставке EnergyExpo'2014 большой интерес вызвал стенд Департамента по энергоэффективности. В этом году стенд был выполнен в концепции «видеостена», что позволило посредством динамичного и разнообразного видеоматериала показать различные направления реализации государственной политики энергосбережения, работу Департамента по энергоэффективности, продемонстрировать наиболее яркие игровые и рисованные ролики в поддержку энергосберегающего стиля поведения, активно продвигаемого в среде молодежи и в более широких слоях общества. Стенд посетили председатель Госстандарта, министр энергетики, руководители других госорганов и бизнес-структур.

\*\*\*

**В дни форума состоялся ряд встреч с представителями зарубежных организаций энергетического сектора.**

Вопросы развития взаимовыгодного сотрудничества в сфере повышения энергоэффективности в жилищном секторе, при строительстве и эксплуатации зданий обсуждались с представителями Немецкого энергетического агентства (Deutsche Energie-Agentur GmbH, DENA) 15 октября 2014 года. Заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко и руководитель проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» А.Ж. Гребеньков встретились со специалистом ▶



DENA в области энергоэффективности зданий Е. Лауф. Стороны констатировали схожесть проблем, существовавших в жилищном секторе Восточной Германии и до сих пор наблюдаемых в значительной части жилого фонда, которым располагает наша страна. Представители белорусской стороны выразили заинтересованность в обмене опытом между белорусскими и германскими специалистами и экспертами путем организации специального семинара, а возможно и тематической поездки в Германию. Представитель Немецкого энергетического агентства выразила заинтересованность во взаимодействии с Департаментом по энергоэффективности Госстандарта, другими заинтересованными белорусскими организациями в мероприятиях и проектах, проводимых агентством.

15 октября 2014 года заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко провел встречу с заместителем директора – главным научным сотрудником Австрийского энергетического агентства (АЭА) профессором Г. Лехнером, принимавшим участие в мероприятиях форума. На встрече были обсуждены вопросы продолжения взаимовыгодного сотрудничества в сфере энергоэффективного строительства и использования возобновляемых источников энергии, вовлечения других организаций в процессы развития такого сотрудничества, в т.ч. возможность распространения в нашей стране принципов экономичного вождения автомобильного и железнодорожного транспорта.

16 октября 2014 года в здании Белорусской железной дороги была проведена

В Республике Беларусь энергосбережение было, есть и остается приоритетом государственной политики в улучшении энергетической и экономической ситуации. Сегодня обсуждаются новые подходы в повышении энергоэффективности, между странами происходит интенсивный обмен новейшими энергосберегающими технологиями. Нам интересен опыт передовых европейских стран, соседних государств, успешно занимающихся вопросами энергосбережения.

В третьем тысячелетии человечество не может позволить себе роскошь бесконтрольного потребления ресурсов, использования углеродоемких и низкоэффективных технологий. В связи с этим необходимы новые инновационные решения, всесторонне учитывающие современные экологические, экономические и социальные аспекты развития.

Благодаря системной, целенаправленной работе по энергосбережению, которая проводится в Беларуси на протяжении уже более 20 лет, повышению энергоэффективности в реальном секторе экономики, увеличению использования местных видов топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии, достигнутые существенные результаты в повышении эффективности экономики являются закономерными.

*Заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко*

трехсторонняя встреча руководителей Департамента по энергоэффективности, Белорусской железной дороги и АЭА. Во встрече приняли участие С.А. Семашко, главный инженер Белорусской железной дороги В.Н. Шубадеров, Г. Лехнер, а также специалисты указанных организаций. На встрече обсуждалась возможность применения опыта АЭА по проведению для машинистов локомотивов семинаров по экономичному вождению. «Эковождение» позволяет оптимизировать управление железнодорожным локомотивом, автомобилем, другим транспортным средством с целью достичь максимально низкого уровня потребления электроэнергии или топлива, а также минимизации выбросов. Накопленный опыт «экодрайвинга» АЭА совместно с ПРООН

успешно распространяли в ходе своих образовательных проектов в России и Казахстане.

Вопросы «эковождения» вызвали заметный интерес белорусских транспортников. В.Н. Шубадеров выразил готовность в контакте с Минтрансом всесторонне рассмотреть материалы, представленные сотрудникам АЭА. По его мнению, если в результате применения «экодрайвинга» будет сэкономлено хотя бы 2% от общего потребления ТЭР, это уже будет оправдано.

### Встреча с представителями «ee energy engineers GmbH»

В ходе ознакомительной встречи в Департаменте по энергоэффективности 15 октября 2014 года управляющий директор «ee energy engineers GmbH» А. Зиолек представил деятельность своей германской компании. Как рассказал г-н Зиолек, «ee energy engineers GmbH» работает с правительством земли Северный Рейн-Вестфалия с 1990-х годов, осуществляя консалтинг и инжиниринг с целью укрепления энергетической безопасности региона и поддержания устойчивого энергоснабжения чрезвычайно развитой местной промышленности. При этом правительство земли Северный Рейн-Вестфалия активно внедряет возобновляемые источники энергии и новые стандарты энергоэффективности зданий. Представители компании



«ee energy engineers GmbH» предложили белорусской стороне свой опыт в этих областях и выразили надежду на регулярные контакты и сотрудничество в будущем.

### Продолжено сотрудничество с коллегами из Ленинградской области

У Департамента по энергоэффективности Госстандарта сложились тесные деловые отношения с Государственным казенным учреждением Ленинградской области «Центр энергосбережения и повышения энергоэффективности Ленинградской области». В ходе форума представитель этого российского центра А.А. Потемкин встретился с заместителем директора Департамента по энергоэффективности В.Н. Комашко и начальником Минского городского управления по надзору за рациональным использованием ТЭР И.В. Туром.

Был рассмотрен ход реализации договоренностей между Департаментом по энергоэффективности Госстандарта и Государственным казенным учреждением Ленинградской области «Центр энергосбережения и повышения энергоэффективности Ленинградской области», содержащихся в подписанных в 2012 и 2013 годах по итогам пребывания делегаций специалистов стран в Ленинградской области и Республике Беларусь протоколах о сотрудничестве. По результатам намечены дополнительные меры по активизации отдельных направлений. В итоговом протоколе закреплены инициативы еще 7 белорусских организаций по перспективным направлениям сотрудничества с организациями Ленинградской области.

Отмечено, что укрепление контактов в деятельности по энергосбережению, повышению энергоэффективности и использованию видов топлива, альтернативных углеводородосодержащим, в том числе возобновляемых источников энергии, является важнейшим направлением сотрудничества Республики Беларусь и Ленинградской области Российской Федерации.

На прошедшей в рамках XIX Белорусского энергетического и экологического форума V Международной конференции «Энергосбережение и повышение энергоэффективности. Энергосбережение в жилом секторе: актуальные направления и практический опыт» А.А. Потемкин выступил с докладом о перспективах сотрудничества в данной сфере этого региона Российской Федерации. Основной акцент был сделан на опыте работы в Ленинградской области энергосервисных



компаний и возможности участия белорусской стороны в этой работе. Ориентирующий на расширение взаимовыгодного сотрудничества двух стран, доклад вызвал профессиональный интерес у присутствовавших на конференции заинтересованных белорусских структур.

\*\*\*

**В дни форума и конгресса также состоялся ряд встреч с представителями зарубежных бизнес-структур.**

15 октября 2014 года состоялась встреча руководства Департамента по энергоэффективности с директором направления «Энергетика и сервис» России и СНГ компании Valmet Н. Дорошенко и директором бизнес-региона компании КРА Unicon П. Саволайненом.

С.А. Семашко отметил важность прихода в Беларусь финского опыта, который представляет собой опыт из страны, весьма близкой нашей стране по условиям климата и энергопотребления. Он также пригласил финские компании к участию в реализуемом в настоящее время совместном проекте Всемирного банка и Республики Беларусь «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения»,



проинформировал их представителей о достигнутом в нашей стране уровне энергосбережения, о направлениях международного сотрудничества в области энергоэффективного строительства, сокращения энергопотерь в ЖКХ, а также о типичных проблемах, возникающих при выработке тепла с использованием местных видов топлива в районных котельных. Финские гости выразили заинтересованность в инвестировании в объекты энергогенерации ЖКХ, в сотрудничестве в области повышения энергоэффективности, обучения и повышения квалификации персонала тепловых установок.

16 октября 2014 года заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко провел рабочую встречу с руководством австрийского холдинга «Берч» и представительства в Беларуси компаний «БЕРЧ-ласка» и «БЕРЧ Экопауэр». На встрече присутствовали вице-президент Австрийского промышленного союза, исполнительный директор Bertsch Holding GmbH Х. Берч, региональный директор представительства «БЕРЧ Экопауэр» в Беларуси И. Заруба и др.

Холдинг «Берч», который широко известен на европейском рынке проектами строительства биоэнергетических установок, около двух лет назад приступил к реализации стратегии создания в Республике Беларусь высокотехнологичного производства котельного оборудования для дальнейшего выхода на рынок стран Таможенного союза и СНГ.

С.А. Семашко пригласил представителей Bertsch к активному участию в реализации проектов в сфере биоэнергетики, познакомил их с перечнем энергоисточников, строительство которых планируется осуществить в Беларуси в рамках совместного со Всемирным банком проекта «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения». ■

Дмитрий Станюта, редактор

# ENERGYEXPO'2014: ЧЕТЫРЕ ДНЯ ПОД ЗНАКОМ ТРЕХ «Э»

Выставку EnergyExpo и Белорусский энергетический и экологический форум не зря называют ежегодным смотром инноваций, достижений, идей. На протяжении 19 лет этот комплекс мероприятий служит средством распространения научно-технической информации, ее дискуссионного обсуждения, площадкой международных встреч, дает возможности изучения мирового опыта решения проблем развития энергетики и повышения энергоэффективности экономики.

## Все плюсы повышения эффективности энергогенерации

На открытии Белорусского энергетического и экологического форума первый вице-премьер Владимир Семашко отметил, что Беларусь продолжит вкладывать серьезные инвестиции в три «э» – энергетику, экологию, энергосбережение. Сказанное подтверждается цифрами. Например, если в 2001 году в развитие энергетики были вложены средства, эквивалентные 52 млн долларов США, то в 2014 – уже 1 млрд 183 млн.

Работа по обеспечению энергетической безопасности и надежности электроснабжения ведется в республике давно и планомерно. С 2011 года модернизация энергосистемы была ускорена в соответствии с Государственной программой развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года. Решению задачи повышения энергоэффективности производства электрической и тепловой энергии уделено особое внимание. С этой целью в рамках программы ведутся работы по реконструкции ряда электростанций с применением новых современных энергетических мощностей, обеспечено строительство ТЭЦ на базе существующих котельных.

Успехи большой энергетики должны давать результат в виде снижения потребления ТЭР, уменьшения удельных норм потребления топлива на единицу вырабатываемой энергии, снижения потерь.

*Заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко*

допущению электроэнергетики в 2016 году на 1 цент США за кВт·ч.

В настоящее время суммарная установленная электрическая мощность генерирующих источников ГПО «Белэнерго» пре-



В число наиболее масштабных проектов, реализованных в нынешнем году, вошло введение в эксплуатацию новых блоков на Лукомльской и Березовской ГРЭС мощностью по 427 МВт каждый, газотурбинной установки мощностью 7,9 МВт в районной котельной №3 в Могилеве, утилизационной турбины мощностью 2,6 МВт на Могилевской ТЭЦ-2.



В 2015 году мероприятия по повышению энергоэффективности оборудования в энергетике продолжатся. Одна только замена паровой турбины на Оршанской ТЭЦ мощностью 12 МВт должна принести экономию в размере 5 тыс. т у.т. в год. Минэнерго оценивает экономический эффект от ввода в 2006–2015 годах в эксплуатацию модернизированных энергообъектов в 610 млн долларов США, что эквивалентно неограниченному росту себестоимости электроэнергии в 2016 году на 1 цент США за кВт·ч.

вышает 9380 МВт. В этом году в энергосистеме уже введено около 860 МВт установленной мощности, а до конца года добавится еще 60 МВт, что более чем на 10% превышает установленную мощность Белорусской энергосистемы. Строительство и ввод в эксплуатацию к 2018–2020 годам двух энергоблоков атомной электростанции мощностью 2400 МВт, что соответствует приблизительно 25% установленной мощности Белорусской энергосистемы, позволят вывести из эксплуатации неэффективные источники генерации.

По мнению первого заместителя министра энергетики Л.В. Шенца, снижение общего потребления ТЭР делает нашу экономику более экологичной. Он обозначил прямую связь энергетики с экологией предельно лаконично: «Меньше потребляем – значит, меньше выбросы [в окружающую среду]». Если в 1990 году в стране потреблялось более 60 млн т у.т., то сегодня



это менее 40 млн т у.т., что является существенным вкладом энергетики и промышленности в сокращение выбросов.

Министр энергетики В.Н. Потупчик обратил внимание слушателей, что в 2015 году энергетический комплекс планирует потребить природного газа примерно на 250 млн долларов США, что на 1,6 млрд куб. м меньше по сравнению с 2005 годом, когда началась реализация первой программы модернизации энергетической отрасли.

Беларусь также ежегодно уменьшает импорт электроэнергии. Комментируя планируемое сокращение импорта электроэнергии, В.Н. Потупчик отметил, что цена на импортируемую электроэнергию постоянно снижается с учетом проводимой работы по модернизации белорусской энергосистемы.

По мнению специалистов ГПО «Белэнерго», в Беларуси возможно достичь самообеспеченности электрической энергией при курсе на модернизацию, когда постепенно за счет реконструкции имеющихся и строительства новых энергоэффективных генерирующих мощностей вырабатывается все больше электроэнергии без увеличения и даже со снижением удельного расхода топлива.

Беларусь значительно опережает страны СНГ по скорости снижения удельного расхода топлива на отпуск электрической энергии: за восемь лет этот показатель снизился с 274,6 г условного топлива на 1 кВт·ч до 256,1 г у.т. за 1 кВт·ч. При этом уровень износа основных производственных фондов сократился с 60,7% в 2005 году до 41% в 2013-м.

В Беларуси продолжает действовать механизм перекрестного субсидирования, когда часть финансовой нагрузки от оказания населению услуг по электроснабжению возложена на промышленных потребителей. По словам В.Н. Потупчика, ве-

личина перекрестного субсидирования по электрической и тепловой энергии в 2013 году составила 900 млн долларов США. С учетом принятых в 2013 году мер и в рамках реализации указа главы государства №550 от 5 декабря 2013 года, в 2014 году объем этого перекрестного субсидирования снизится до 690 млн долларов США. То есть в 1,3 раза по итогам текущего года.

### Рост в экономике – без увеличения потребления ТЭР

Заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко напомнил участникам форума и конгресса задачи, стоящие перед страной в сфере энергосбережения: снизить энергоёмкость ВВП на 29–32%, обеспечить экономии энергоресурсов (в сопоставимых условиях) на уровне не менее 7,1 млн т у.т. в 2011–2015 годах; обеспечить не менее 30% использования местных видов топлива в балансе котельно-печного топлива в 2015 году. «Задачи непростые, над их решением мы с вами работаем каждый день», – отметил руководитель. В настоящее время Департамент по энергоэффективности разрабатывает республиканскую программу энергосбережения на период до 2020 года.

«Мы сегодня достигаем роста в экономике не за счет увеличения потребления топливно-экономических ресурсов», – подчеркнул С.А. Семашко.

По данным Международного энергетического агентства, в 2012 году фактический показатель энергоёмкости ВВП Беларуси составил 210 кг нефтяного эквивалента на 1 тыс. долларов США ВВП (по паритету

покупательной способности и в ценах 2005 года) против 690 кг нефтяного эквивалента на 1 тыс. долларов США ВВП в 1990 году, то есть снизился по отношению к 1990 году в 3,3 раза. За этот же период аналогичный показатель в России и Украине снизился в среднем в 1,5 раза, в других странах мира – в среднем в 1,6 раза.

Процесс снижения энергоёмкости ВВП в Беларуси в сравнении с другими странами СНГ демонстрирует очень хорошую динамику, начиная с 1990 года (см. диаграммы).

Предпринятые в стране меры позволили ограничить рост валового потребления ТЭР по итогам прошлого года по сравнению с 1997 годом величиной всего 7%, в то время как ВВП за эти годы вырос более чем в 2,6 раза. В Департаменте по энергоэффективности подсчитали: если бы все сделанные шаги по энергосбережению не предпринимались, то рост валового потребления ТЭР составил бы 38,9%, что эквивалентно затратам дополнительно 11,7 млн т у.т.

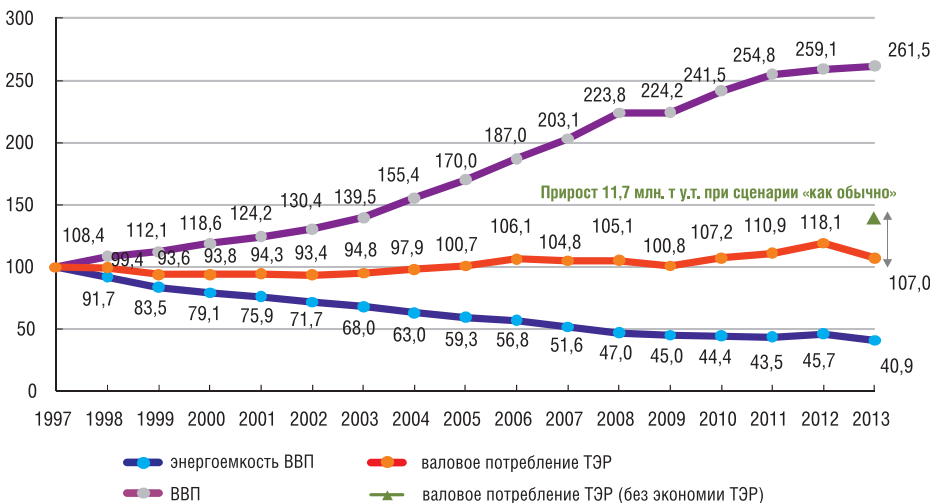
В последнее время наиболее существенное повышение энергоэффективности достигнуто в таких сферах как повышение эффективности работы генерирующих источников; снижение потерь при транспортировке энергии; утилизация тепловых вторичных энергоресурсов; повышение энергоэффективности в промышленном производстве, строительстве, сельском хозяйстве и социальной сфере, на транспорте; снижение энергозатрат в жилищно-коммунальном хозяйстве. Растет доля местных видов топлива в топливном балансе. Мы вплотную подошли к изменению поведения граждан в сфере энергопотребления – над этим еще предстоит серьезно работать, считает руководитель.

О необходимости расширить использование возобновляемых источников говорили с трибун форума и конгресса буквально все докладчики. Это было бы и шагом Белорусской энергосистемы к диверсификации используемых топливно-энергетических ресурсов, и активом энергосбережения, и мерой снижения техногенной нагрузки на окружающую среду, и индикатором модернизации производства, а если говорить об отрасли ЖКХ – то и свидетельством современных подходов к эксплуатации зданий.

С.А. Семашко констатировал, что, несмотря на объективные ограничивающие факторы, Беларусь сегодня находится на довольно низком уровне использования возобновляемых источников энергии. Выработка электрической энергии из ВИЭ в стране за 2013 год составила менее 1%. В целях укрепления экологической и энергетической безопасности на перспективу ►



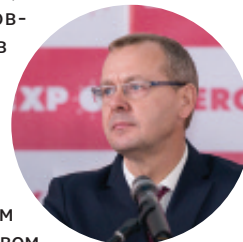
Изменение ВВП, валового потребления ТЭР и энергоёмкости ВВП к уровню 1997 г. (%)





### Чем будет ценен германский опыт?

Как показал форум, использование возобновляемых источников энергии и повышение энергоэффективности в Беларуси станут основными направлениями сотрудничества нашей страны с Германией с Германским энергетическим агентством DENA. «Наши германские коллеги активно работают с возобновляемыми источниками энергии. Их опыт будет очень важным и поучительным для Беларуси», – отметил первый заместитель министра энергетики Л.В. Шенец в ходе форума.



С докладом на тему «Значение энергоэффективных решений для модернизации коммунальной инфраструктуры» на конференции выступил директор Германского энергетического агентства У. Бентербуш. Он рассказал о направлении деятельности и видах услуг, оказываемых DENA. Докладчик уделил внимание проблематике ЖКХ в Восточной Германии после воссоединения в 1990 году и выявил схожие проблемы, которые на данный момент существуют в Республике Беларусь. К ним относятся: необходимость модернизации технологического оборудования, высокие расходы на содержание и ремонт при низком КПД мероприятий, существующие ограничения для инвестиций. «Вывод можно сделать такой: для инвестиций необходима тарифная реформа», – высказал свое мнение докладчик.

В унисон с мыслями представителей DENA звучала озабоченность руководителей госорганов Беларуси. «Очевидно, что жильцы в ближайшем будущем не смогут нести все затраты по проведению капитальных ремонтов зданий», – считает заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности С.А. Семашко. – Совместно с Минжилкомхозом мы работаем над тем, чтобы определить механизмы санации и тепловой модернизации зданий». Руководитель выразил уверенность в том, что такие механизмы будут найдены и что в этой работе белорусской стороне пригодится накопленный мировой опыт, в том числе германский. Заместитель министра жилищно-коммунального хозяйства А.В. Шагун уточнил: «Нас интересует опыт DENA в части отработки механизмов финансирования капитального ремонта, привлечения сюда дополнительных инвестиций из всех возможных источников, включая внутренние (бюджетные, кредитные ресурсы, средства населения) и внешние».

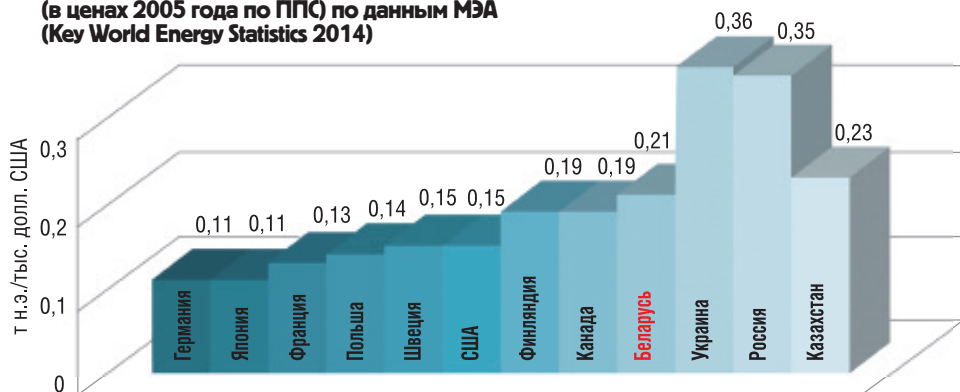
необходимо кардинально изменить структуру использования местных видов топлива, обеспечив их прирост в основном за счет ВИЭ и значительно увеличив долю недревесных ВИЭ. «Возобновляемая энергетика – это возможная полноправная отрасль топливно-энергетического комплекса, и западные страны давно это поняли», – отметил руководитель.

Что касается финансирования мероприятий по энергосбережению, общий объем средств из республиканского и местного бюджета, направленных на эти цели за истекший год, был эквивалентен 1 млрд 785 млн долларов США. В условиях, когда бюджетное финансирование энергосбережения снижается, предприятия и организации самостоятельно изыскивают средства для решения этих задач, в том числе и за счет кредитов. Именно такая тенденция прослеживается в последнее время. Тем не менее, всем необходимо

знать существующие механизмы государственной поддержки энергосбережения. Их особенности различаются в зависимости от форм и направлений: реализация инвестиционных проектов с участием внешних государственных займов; выполнение энергоэффективных проектов в рамках бюджетных программ; проекты, направленные на увеличение использования ВИЭ.

Со своей стороны Департамент по энергоэффективности инициирует финансирование мер по энергосбережению в рамках международных проектов. С.А. Семашко подробно остановился на целом ряде международных проектов по повышению энергоэффективности, которые Беларусь реализует совместно со Всемирным банком, Европейским союзом, ПРООН и ГЭФ, а также отметил интерес к белорусскому опыту и встречные инициативы различных структур Российской Федерации.

**Показатели энергоёмкости ВВП 2012 года в мире (в ценах 2005 года по ППС) по данным МЭА (Key World Energy Statistics 2014)**

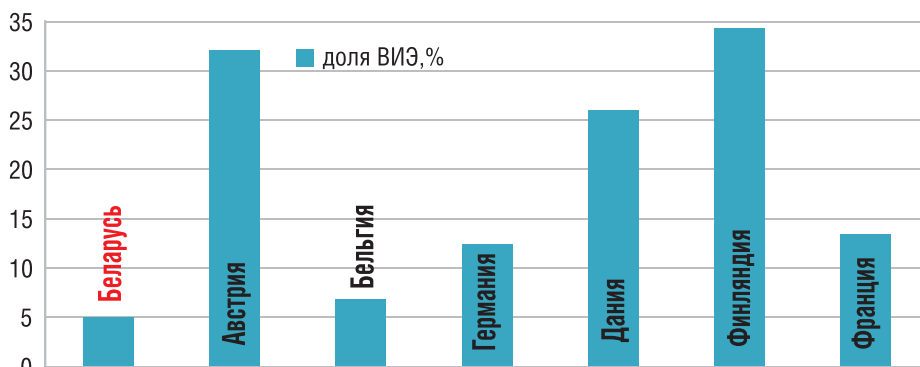


### Что нам стоит энергоэффективный дом построить

У Международная конференция «Энергосбережение и повышение энергоэффективности. Энергоэффективность в жилом секторе: актуальные направления и практический опыт», организованная Департаментом по энергоэффективности совместно с проектом ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь», собрала ученых, представителей государственных органов, бизнеса и строительного сектора Беларуси с целью обсуждения актуальных вопросов более активного внедрения энергоэффективных подходов и технологий при строительстве многоэтажных жилых домов.

«Энергосбережение в жилом секторе и в административных зданиях на сегодня является наиболее актуальной темой для обсуждения, – сказал С.А. Семашко, открывая конференцию. – Мы многое сделали для модернизации энергоисточников. Мы многое делаем для того, чтобы уменьшить потери при транспортировке тепловой и электрической энергии. При-

Доля возобновляемых источников энергии в странах Европейского союза и Республике Беларусь в 2012 году



шло время поговорить об энергоэффективности на конечном этапе – на этапе потребления. Масштабность этой проблемы позволили осознать многочисленные мероприятия, проведенные нами совместно с проектом ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь». Настоящая конференция направлена на то, чтобы помочь выработать нормативную базу, которая будет использоваться при строительстве и тепловой модернизации жилых

зданий, при устройстве инженерных систем в административных зданиях...»

С трибуны конференции звучали доклады, касающиеся инновационных подходов и технологий, направленных на комплексное решение вопросов энергоэффективности. Опыт реализации энергоэффективных программ на государственном уровне в странах Европейского союза, Беларуси и России поделились эксперты из Австрии, Латвии, Беларуси и России.



## 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



Республика Беларусь, 220053  
г. Минск, ул. Орловская, 40а  
многоканальный тел./факс  
(017) 239-21-71  
e-mail: vogez-gk@mail.ru

[www.vogez.net](http://www.vogez.net)



Механизмы господдержки энергосбережения

Направления	Вид господдержки
Реализация инвестиционных проектов с участием внешних государственных займов	Упрощенная процедура закупок; освобождение от уплаты отдельных налогов и обязательных платежей в бюджет; возможность получения дополнительных льгот и преференций в случае заключения инвестиционного договора; строительство объектов параллельно с разработкой ПСД и ее экспертизой; освобождение от возмещения потерь с/х и л/х производства в связи с изъятием земель.
Реализация энергоэффективных проектов, выполнение бюджетных программ	Бюджетные займы, ссуды; частичное финансирование из республиканского бюджета; возмещение части процентов по кредитам за счет республиканского бюджета; выделение финансовой помощи из бюджета.
Реализация проектов, направленных на увеличение использования ВИЭ	Гарантированное подключение установок к электросетям; стимулирующие тарифы на электроэнергию из ВИЭ; налоговые льготы и иные преференции

Тематическая палитра мероприятия также включала вопросы технического регулирования в Республике Беларусь в области энергоэффективности зданий, существующее положение дел и перспективы в жилищном секторе, промежуточные результаты реализации проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности в жилых зданиях в Республике Беларусь». Обсуждались энергоэффективный дизайн и сертификация зданий, новые инженерные решения с использованием возобновляемых источников энергии.

«Общая картина, которая складывается из докладов выступающих, убедительно демонстрирует растущий потен-

циал строительного сектора в плане готовности задействовать энергоэффективные подходы и технологии при строительстве многоэтажного жилья в Беларуси», – отметил руководитель проекта ПРООН/ГЭФ А.Ж. Гребеньков.

Выступающие эксперты подчеркнули ряд существенных экономических и экологических преимуществ от масштабного перехода к энергоэффективному строительству. Однако от внимания участников не ускользнула достаточно высокая стоимость производства и внедрения передовых энергоэффективных технологий, что также является существенным сдерживающим фактором для эффективной реализации энергоэффективных программ в стране.

«Нет больших сложностей в том, чтобы построить новый жилой дом с нулевым или почти с нулевым потреблением энергии, используя передовые технологии и новые строительные материалы», – говорит Л.В. Данилевский, национальный эксперт проекта ПРООН/ГЭФ, первый заместитель директора ГП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.». – Но для достижения максимальных, комплексных выгод от масштабного строительства энергоэффективного жилых домов, как для застройщика, так и для жильца, строительной отрасли республики нужно приложить еще немало усилий».

Большой интерес у присутствовавших также вызвали темы энергоэффективной сертификации и аудита. Энергетический мониторинг новых жилых зданий рассматривается экспертами как действенный и недорогой инструмент, направленный на оптимизацию энергоэффективности с получением соответствующих экономических выгод для владельцев квартир. Однако, как считает С.А. Семашко, энергетическая сертификация и паспортизация зданий не должна вызывать дополнительных затрат у застройщиков, собственников и жильцов. «Потребитель не должен платить за соблюдение бизнес-интересов других сторон», – отмечает руководитель.

**Отходы – в доходы: перспективы использования биогаза**

По данным Минприроды, на территории Беларуси ежегодно образуется более

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



- Система индивидуального (поквартирного) учета тепловой энергии на базе распределителей тепла «Экземпер», «Допримо III», «Допримо III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Энергосберегающее оборудование «Данфосс», «Заутер», «Петтинароли»: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник II» и «Комбиметр» с расходом теплоносителя от 0,6 до 180 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».



40 млн тонн отходов производства, из которых около 55% составляют крупнотоннажные отходы (галитовые отходы и фосфогипс), накапливающиеся в результате производства калийных и фосфорных удобрений. «В последние годы наблюдается постоянный рост образования твердых коммунальных отходов. В 2013 году появилось около 4 млн т таких отходов, что на 6% превысило этот показатель за 2012 год», – отметил заместитель министра природных ресурсов и охраны окружающей среды И.М. Качановский на XIX Белорусском энергетическом и экологическом форуме. Он добавил, что номенклатура образующихся отходов достаточно широка, также как и спектр их физико-химических свойств.

«Безопасное обращение с отходами является одним из приоритетных и одновременно сложных направлений природоохранной деятельности, регули-

руемых Минприроды», – подчеркнул И.М. Качановский.

Обеспечив полную сортировку твердых коммунальных отходов, удастся вовлечь большую их часть в хозяйственный оборот. «Это в свою очередь позволит уменьшить количество земель, занятых полигонами, и закрыть мини-полигоны», – считает заместитель министра.

Учитывая мировой опыт, а также необходимость повышения экологической безопасности республики, одним из перспективных направлений следует считать получение биогаза в результате использования органических фракций твердых коммунальных отходов, отходов агропромышленного комплекса, биомассы кустарников и тростников. Беларусь располагает достаточной ресурсной базой для получения биогаза в промышленных масштабах. Годовой выход навоза только от объектов животноводства составляет около 70 млн т. «Используя хо-

рошо зарекомендовавшие себя в эксплуатации технологии его переработки, можно получить 1 млрд 24 млн куб. м. товарного газа, что эквивалентно 760 тыс. т условного топлива. При этом будет произведено не менее 5,5 млн т эффективных органических удобрений, – отметил И.М. Качановский. – При анаэробной переработке органических фракций коммунальных отходов, полученных в результате сортировки, в областных городах ежегодно можно производить биогаз в объеме, эквивалентном 50 тыс т у.т., в Минске – до 30 тыс. т у.т.». Очевидно, что такой уровень выхода потенциального топлива позволяет рассматривать строительство биогазовых установок как весьма перспективные мероприятия в области энергетики и энергосбережения. ■

Дмитрий Станюта, редактор  
Фото Дмитрия Станюты  
и Сергея Черного

**ПРЕДПРИЯТИЕ**  
**АРВАС** **ПРОИЗВОДСТВО**  
**ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС**  
**СЕРВИСНЫХ УСЛУГ**

УНН 100082152

**ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ**  
ТЗМ-104, ТЗМ-106

**РЕГУЛЯТОРЫ**  
АРТ-05, АРТ-01

**РАСХОДОМЕРЫ**  
РСМ-05

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

Сервисный центр: г. Минск, ул. Матусевича, 33  
Ремонт: тел. (017) 202-60-58  
Диспетчер: тел.(017) 363-99-54, 363-21-08  
e-mail: [arvas@open.by](mailto:arvas@open.by)

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

**ЭНЕРГООПТИМА**

- Энергетическое обследование предприятий. Сопровождение
- Разработка норм расхода ТЭР. Сопровождение
- Нормативы водопотребления и водоотведения
- Тепловизионное обследование зданий, тепловых сетей, электрооборудования
- Теплоэнергетический паспорт здания
- ТЭО вариантов теплоснабжения
- ТЭО энергосберегающих проектов. Обоснование инвестиций
- Разработка раздела «Энергетическая эффективность» проекта

Работаем по всей стране

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

т/ф: +375 222 45 14 86,  
gsm: +375 44 566 00 01,  
e-mail: [energooptima@tut.by](mailto:energooptima@tut.by)

**Найди себе дело по душе!**

Фотограф Шахтер Повар

**Работа.by**  
[www.rabota.by](http://www.rabota.by)

ООО «Открытый контакт» УНН 100008738

# ПРИДНЕПРОВЬЕ НА ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА ЭКОНОМИИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Журнал «Энергоэффективность» опубликовал цикл интервью с руководителями региональных управлений Департамента по энергоэффективности, посвященных приоритетам, результатам, перспективам и стимулам реализации государственной политики энергосбережения. В течение этого года под рубрикой «По мнению начальника управления» вышло шесть бесед. Завершает цикл интервью с начальником Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР А.К. Баргатиным.

– Александр Константинович, насколько Могилевская область выполняет задания по энергосбережению?

– Результат проводимой работы по энергосбережению в целом по области характеризуется обеспечением выполнения основных заданий, установленных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2012 г. № 1260 «О мерах по снижению энергоемкости валового внутреннего продукта в 2013 году». Показатель по энергосбережению при задании минус 6,0% фактически составил минус 6,1%. Доля использования местных топливно-энергетических ресурсов в котельно-печном топливе достигла 23,4% при задании 23,0%.

Итоги работы области за январь-сентябрь 2014 года подтверждают правильность выбранной нами стратегии работы по энергосбережению. Сохраняется тенденция получения объемов экономии ТЭР, достаточ-

ных для выполнения одного из основных показателей социально-экономического развития области – показателя по энергосбережению, который в указанный период обеспечен на уровне минус 5,9% при задании 5,0%.

– В чем уникальность Могилевского региона?

– В промышленном производстве Могилевская область специализируется на выпуске шин, лифтов, цемента, электродвигателей, центробежных насосов, шелковых тканей, тюлегардинных изделий, резиновой обуви и др. Ведущее место в структуре промышленного



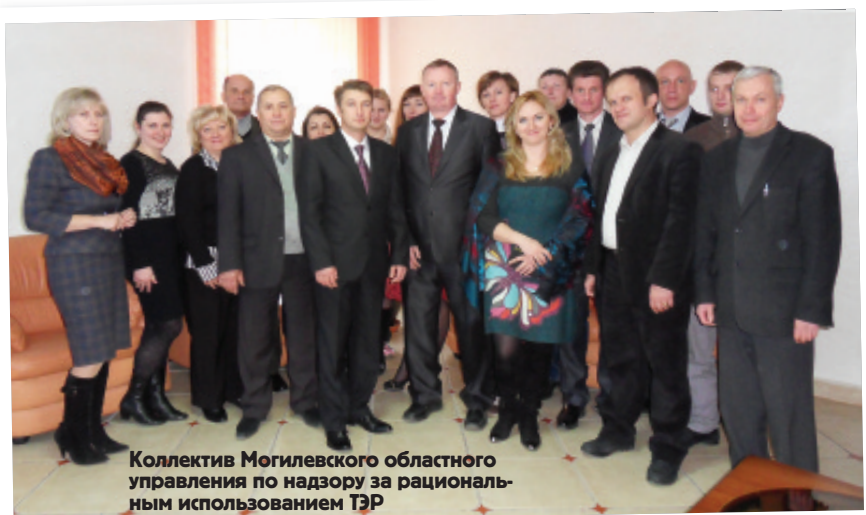
## Справка редакции

Баргатин Александр Константинович родился 20 октября 1970 года в г. Лида Гродненской области. Высшее образование получил в Могилевском машиностроительном институте, окончил Академию управления при Президенте Республики Беларусь. Работал на могилевских предприятиях «Строммашина» и «Монтажавтоматика», в 2002–2011 годах – директором ПРУП «Могилевэнерго-сбережение». С 2011 года – начальник Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов.

производства занимают химическая (нефтехимическая) и цементная отрасли. В настоящее время в области насчитывается около 200 промышленных предприятий, объединений, акционерных обществ. Крупные промышленные предприятия в основном сосредоточены в городах Могилев, Бобруйск, Кричев, Костюковичи, Осиповичи.

Удельный вес энергозатрат двух крупнейших химических предприятий – ОАО «Могилевхимволокно» и ОАО «Белшина» – в общем балансе области составляет более 13%. Особенностью использования ТЭР этими предприятиями является значительное потребление тепловой энергии. Наряду с имеющимися энергоисточниками, построенными при создании этих производств, предприятия отрасли активно строят собственные генерирующие мощности. Так, в 2008 году была внедрена мини-ТЭЦ в ОАО «Могилевхимволокно», ведется строительство энергомодуля на ОАО «Белшина».

Существенное влияние на топливный баланс области с учетом необходимости доведения доли использования местных видов топлива до 29% к 2015 году оказывают реконструированные мощности двух цементных предприятий Минстройархитектуры – ОАО «Белорусский цементный завод» и ОАО «Кричевцементношифер». Их потреб-



Коллектив Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

ление составляет 22,5% в балансе энергоресурсов области. Характер производств цементных предприятий обуславливает использование преимущественно импортруемых видов топлива (газ, каменный уголь). Это негативно сказывается на выполнении заданий по увеличению использования местных энергоресурсов в целом по области. Важной задачей является увеличение использования цементными заводами местных энергоресурсов – торфобрикета, отработанных автомобильных покрышек, нефтяного кокса, – а также тепловых ВЭР.

*– Наш журнал не так давно освещал научные аспекты этих процессов. Но давайте напомним читателям, что уже сделано на цементных предприятиях.*

– В ОАО «Кричевцементношифер» в 2013 году внедрен комплекс оборудования для замещения природного газа альтернативными видами топлива (торфобрикетом) на вращающейся печи №2; в текущем году введены в эксплуатацию мощности по сжиганию отработанных автомобильных шин во вращающейся печи №1 цеха обжига с условно-годовым экономическим эффектом 11,8 тыс. т у.т.

В ОАО «Белорусский цементный завод» в 2010 году проведено сокращение объемов прямого сжигания топлива при сушке сырьевой муки за счет использования выхлопных газов ГТУ; внедрены установки по сжиганию торфобрикета и использованных автомобильных шин.

Для дальнейшего наращивания объемов использования МВТ предприятиям необходимо в срочном порядке внедрить установки по использованию торфа на новых технологических линиях по производству цемента, что будет способствовать замещению каменного угля.

*– Какие направления работы по энергосбережению вы считаете главными для Могилевской области и почему?*

– Постоянный мониторинг энергопотребителей области позволяет сделать вывод о возможности задействовать значительные резервы энергосбережения при модернизации производств за счет внедрения современных энергоэффективных технологий, процессов, оборудования и материалов. За 9 месяцев текущего года по данному направлению достигнут экономический эффект в объеме 93,4 тыс. т у.т., что составило 68,2% суммарного экономического эффекта по области.

Следующее по значимости направление – оптимизация теплоснабжения. Затем я бы назвал повышение эффективности работы котельных и технологических печей, увеличение использования МВТ, горючих ВЭР и отходов производства.

Таким образом, в настоящее время наибольший потенциал экономии топливно-



Установка по сжиганию использованных автомобильных шин ОАО «Кричевцементношифер». Проектная мощность – 1,5 т/час. Планируемый экономический эффект – 11,8 тыс. т у.т.

энергетических ресурсов имеется в промышленности, жилищном фонде и коммунальном теплоснабжении.

*– Насколько справедливо считать, что уровень энергосбережения области определяется экономия, достигаемая предприятиями – крупнейшими потребителями ТЭР?*

– Динамика 2011–2013 годов подтверждает: существенная экономия топливно-энергетических ресурсов, достигаемая при проведении технического перевооружения, замене энергоемкого оборудования, внедрении новых прогрессивных энергоэффективных технологий, требует вложения значительных объемов финансовых средств и достигается в течение продолжительного времени. Это по плечу именно крупнейшим потребителям энергоресурсов.

При анализе данных статистической отчетности по форме 4-энергосбережение за 9 месяцев 2014 года прослеживается определенная тенденция в формировании суммарного экономического эффекта по отраслям промышленности. Наибольший экономический эффект за счет внедрения современных технологических процессов демонстрируют организации Минстройархитектуры – на их счету 33,2% суммарной экономии, РУП «Могилевэнерго» – 16,3%, концерн «Белнефтехим» – 16,2%. На долю учреждений бюджетной сферы приходится более 13%, жилищно-коммунального хозяйства – 9,1% суммарной экономии.

*– Как вы оцениваете уровень энергоемкости предприятий области?*

– Следует разделять энергоемкость как физический показатель и экономический показатель, выражающий энергетическую составляющую себестоимости производства продукции. Деятельность предприятия следует подчинять в первую очередь снижению энергетической составляющей себестоимости производства продукции.

Результатом планомерной работы управления явилось снижение физического показателя энергоемкости в 2013 году к уровню 2012 года в целом по области на 1,1%. Если разделять по видам энергоресурсов, то снижение составило:

– по топливу – минус 0,2% (здесь существенное влияние на малый процент снижения оказало изменение структуры топлива в результате реконструкции мощностей цементных заводов);

– по тепловой энергии – минус 0,4% (дальнейшее снижение возможно при условии проведения технического перевооружения производств);

– по электроэнергии – минус 2,4%.

Актуальную картину энергоемкости организации и путей ее снижения позволяет получить энергетический аудит. Его проведение определяет реальный потенциал энергосбережения в обследуемой организации, дает возможность оценить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов и возможные пути экономии ТЭР, разработать мероприятия по энергосбережению на пятилетие. Управлением осуществляется контроль за проведением ►

Создание благоприятных условий для инвестирования в возобновляемые источники энергии – одна из сторон повышения инвестиционной привлекательности региона, что входит в приоритеты развития Могилевской области.

энергоаудитов крупными потребителями энергоресурсов области.

В последние годы в области заметно возросли финансовые затраты на единицу полученной экономии. Затраты на 1 т у.т. полученной экономии в среднем в 2012 году по Могилевской области составили 7,5 млн рублей, в 2013 году 11,3 млн рублей. Это подтверждает тенденцию: каждый следующий шаг на пути реализации программ энергосбережения требует от организаций области все больших инвестиций в расчете на одну и ту же величину экономии энергии.

**– Как обстоят дела с энергосбережением в жилищно-коммунальном хозяйстве области?**

– В сфере энергосбережения в ЖКХ немало проблем. Среди них – плохое техническое состояние некоторых энергоисточников, ненадлежащее качество топлива, которое используется для производства тепловой энергии, теплотери при транспортировке энергии к потребителям, неэффективность работы некоторых систем отопления в зданиях, отсутствие либо неисправность автоматических систем регулирования отопления, а также несоответствие термосопротивления ограждающих конструкций техническим нормам.

В котельных, работающих на МВт, остро стоят проблемы, касающиеся технического состояния котлов и качества топлива. Котлы необходимо загружать в соответствии с их паспортными данными, однако для этого их техническое состояние и качество топлива должны соответствовать всем требованиям. Иногда топливо поступает с высокой влажностью, да и техническое состояние котлов в ряде случаев оставляет желать лучшего. Нередки случаи, когда фактическая мощность котла не превышает 50% от паспортной.

Все это происходит в жилищном секторе в последние время на фоне роста потребления тепловой и электрической энергии, опережающего рост численности населения. Мы привыкли к низким тарифам на тепловую и электрическую энергию для населения и не

придаем ее экономии в быту такого значения, как, например, жильцы и собственники жилищ в странах дальнего зарубежья.

**– Как я знаю, в Могилевской области значительное внимание уделяется вопросу использования местных видов топлива, вторичных энергоресурсов и возобновляемых источников энергии...**

– Одним из показателей, характеризующих использование местных видов топлива, является их доля в котельно-печном топливе. На сегодняшний день эта величина в целом по области составляет 20,5%, в том числе в системе ЖКХ – 51,5%. Если сравнить с 2005 годом, когда эти показатели составляли соответственно 16,1% и 28,7%, то видна положительная тенденция.

Основная задача, решаемая и в перспективе, заключается в строительстве отдельных котельных на местных видах топлива с оптимизацией схемы теплоснабжения, вводом новых и заменой неэффективных котлов, частичным исключением котлов, работающих на природном газе в совмещенных котельных. Особенно видны результаты этой работы в межотопительный период на совмещенных котельных, обеспечивающих нужды горячего водоснабжения и отопления.

В соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1115 от 23.12.2013 в 2010–2013 годах в области в полном объеме осуществлено строительство энергоисточников на местных видах топлива, а это 22 объекта общей установленной тепловой мощностью котлоагрегатов 54,4 МВт.

Создание благоприятных условий для инвестирования в возобновляемые источники энергии – одна из сторон повышения инвестиционной привлекательности региона, что входит в приоритеты развития Могилевской области. Удельный вес выработки

электроэнергии на возобновляемых источниках энергии достиг в области 2,5% генерации энергоисточников РУП «Могилевэнерго».

Основная доля выработки электроэнергии из возобновляемых источников по Могилевской области приходится на биогазовую установку в СПК «Рассвет» им. Орловского Кировского района, которая была введена в эксплуатацию в конце 2012 года. Общая установленная электрическая мощность комплекса составляет 4,8 МВт (4 когенерационные установки по 1,2 МВт). С учетом накопленного опыта эксплуатации, а также уве-

личения площадей сельскохозяйственных земель для получения сырья в виде силоса, осуществляется поэтапное повышение эффективности его работы.

На начало текущего года в области функционировало 9 ветроэнергетических установок сум-

марной электрической мощностью 3,43 МВт и одна солнечная модульная станция мощностью 0,392 МВт. Суммарная выработка электроэнергии этими энергоисточниками за 2013 год составила 2 млн 710 тыс. кВт·ч.

2014 год стал показательным в создании возобновляемых источников энергии, использующих ветровой и солнечный потенциал. В текущем году сооружены и введены в эксплуатацию 16 ветроэнергетических установок суммарной мощностью 15,25 МВт, 4 солнечных модульных станции суммарной мощностью 4,672 МВт. До конца 2014 года планируется ввод еще нескольких аналогичных объектов.

Кроме того, в настоящее время в области функционирует 34 гелиоводонагревателя и 10 тепловых насосов.

**– Существуют ли меры поощрения специалистов и руководителей тех предприятий, которые проявляют инициативу в области мер энергосбережения, снижения потребления топливно-энергетических ресурсов?**

– В рамках обеспечения системы морального и материального стимулирования трудовых коллективов в организациях коммунальной формы собственности на материальное поощрение работников Могилевской области в 2013 году было направлено 3 млрд 958,7 млн рублей, что составило 0,2% от суммы финансирования энергосберегающих мероприятий.

Для укрепления стимулов и заинтересованности в финансировании проектов энергосбережения необходимо приложить усилия к юридическому и законодательному решению вопроса аккумуляции и реинвестирования сэкономленных средств.

**– Насколько действенным рычагом энергосбережения вы считаете нормиро-**

В основном за счет привлечения частных инвестиций получит дальнейшее развитие возобновляемая энергетика.

**Ветроэлектростанция ООО «Газосиликат-Люк» в д. Пудовня Могилевского района, включающая в себя 8 ветроэнергоустановок общей мощностью 8 МВт, выработала за 9 месяцев текущего года 1971 кВт·ч электроэнергии**





**Мини-ТЭЦ на базе тригенерационного комплекса модульного типа ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель».** Мощность – 3,2 МВт. Экономический эффект от внедрения – 1,9 тыс. т у.т.



**вание расхода топливно-энергетических ресурсов?**

– Процедуру согласования норм в управлении в прошлом году прошли 1043 предприятия и организации. Результатом работы управления по нормированию явилось снижение удельных норм расхода ТЭР в 2013 году к уровню предыдущего года на 1,1%.

Контроль за соблюдением законодательства о нормировании ТЭР осуществляем как при утверждении норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии на производство единицы продукции (работ, услуг), так и посредством мониторингов, анализа отчетности.

Ежеквартально актуализируется реестр респондентов отчетности, проводится мониторинг представления этих отчетов организациями в установленные сроки, проверяется полнота и правильность заполнения отчетности.

При согласовании разработанных организацией норм управлением используются результаты энергоаудитов. Так, например, учитывается величина прогрессивной нормы расхода ТЭР.

**– Что вы можете сказать по результатам проверок, которые проводит ваше управление?**

– За январь-сентябрь нынешнего года проведено 160 проверок и мониторингов организаций и предприятий области. Выявленный резерв экономии ТЭР составил 26,8 тыс. т у.т. Выдано 85 предписаний и рекомендаций. Практически все виды проверок проводятся с использованием аккредитованной лаборатории, имеющей необходимый комплект приборов для полноценной диагностики объекта обследования.

Пять из шести сотрудников инспекции имеют сертификат эксперта-энергоаудитора, что позволило за три квартала текущего года провести 9 энергетических экспресс-аудитов и выявить при этом резерв экономии ТЭР в объеме 1,4 тыс. т у.т.

В январе-сентябре 2014 года за нарушение законодательства в части нерационального использования ТЭР было привлечено к административной ответствен-



**Реконструкция районной котельной №3 с установкой электрогенерирующего оборудования – Могилевская МТЭЦ-3.** Суммарная электрическая мощность – 19,5 МВт, суммарная тепловая мощность котлов станции (включая котлы-утилизаторы) составила 230 Гкал/час. Экономический эффект – 9 тыс. т у.т.

ности 48 физических и юридических лиц, общая сумма штрафных санкций в отношении которых составила 89,3 млн рублей.

Если рассматривать тенденцию последних лет, то стоит отметить количественное снижение числа проводимых проверок и одновременно рост шагов упреждающего характера, на что и нацелил нас Указ Президента Республики Беларусь от 16 октября 2009 года № 510 «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь». Поскольку все энергосберегающие мероприятия, не требующие значительных материальных затрат, уже в основном реализованы, основной упор в данный момент делаем на глубокий анализ технологий производства, стараемся нацелить предприятия и организации на увеличение использования вторичных энергоресурсов, местных видов топлива и возобновляемых источников энергии.

**– Чего предстоит достичь по итогам 2014 года? Какие средства будут для этого вложены?**

– Программой по энергосбережению Могилевской области намечено по итогам года получить экономический эффект в размере 138–193 тыс. т у.т. На эти цели запланировано направить 627 млрд 17,3 млн рублей. Более половины этой суммы поступит из местного бюджета, 29,2% должны изыскать из собственных средств предприятия, внедряющие энергосберегающие мероприятия.

До конца текущей пятилетки планируется внедрение целого ряда энергоэффективных мероприятий. Внедрение технологии сжигания торфобрикета на сухом способе производства цемента филиала «Кричевцемент» ОАО «Кричевцементношифер» с целью замещения угольного топлива должно дать условно-годовой экономический эффект 8,753 тыс. т у.т.; предстоит освоение мощностей установки по сжиганию отработанных автомобильных шин во вращающейся печи №1 цеха обжига этого предприятия. Среди других значимых мероприятий упо-

мяну реконструкцию оборудования печи №1 цеха «Обжиг» ОАО «Белорусский цементный завод»; установку утилизационной турбины ст. №6 Могилевской ТЭЦ-2 РУП «Могилевэнерго»; внедрение современной энергоэффективной сушильно-ширильной машины в ОАО «Моготекс».

В жилищно-коммунальном хозяйстве продолжатся перекладка теплотрасс с применением ПИ-трубы, перевод котлов на использование местных видов топлива, оснащение системами регулирования. В основном за счет привлечения частных инвестиций получит дальнейшее развитие возобновляемая энергетика.

**– В заключение, пожалуйста, скажите несколько слов о коллективе Могилевского областного управления.**

– За время деятельности управления коллектив показал себя командой грамотных, высококвалифицированных специалистов. С одной стороны, хочу отметить большой трудовой опыт сотрудников, работающих в управлении с первых дней его создания, с другой – жажду знаний у молодежи.

Сотрудники дисциплинированы, обладают высокой внутренней культурой, постоянно занимаются повышением своего профессионального уровня – участвуют в обучающих семинарах, тренингах, курсах повышения квалификации, в т.ч. в рамках ИПК. Они активно делятся накопленными знаниями и опытом со специалистами организаций области, в том числе в ходе семинаров, консультаций, лекций.

Мы открыты для диалога и дискуссий. Это позволяет находить оптимальные решения нашей основной задачи – осуществлять государственное управление и надзор за рациональным использованием топлива, электрической и тепловой энергии, за реализацией пользователями и производителями топливно-энергетических ресурсов мер по экономии этих ресурсов и соблюдением норм расхода котельно-печного топлива, электрической и тепловой энергии. ■



УО «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого»

## Научно-исследовательская лаборатория «Энергоаудит и нормирование ТЭР»

выполняет работы в области потребления, сбережения  
и нормирования топливно-энергетических ресурсов, повышения  
эффективности и оптимизации энергетического менеджмента

### Наличие средств измерений



Анализатор качества  
электроэнергии Nioki 3196



Тепловизор NEC TH7700



Газоанализатор  
Testo 325



Клещи измерительные  
SMP-1000



Прибор  
комбинированный  
Testo 825

Дальномер Leica DISTO D5



Прибор ТКА-ПКМ  
(люксметр)

Измеритель плотности  
тепловых потоков  
МГ4.03 «Поток»



- ✓ Проведение энергоаудита или экспресс-энергоаудита (по отдельному направлению потребления) предприятий (организаций, учреждений), разработка технико-экономического обоснования и оценка эффективности мероприятий по энергосбережению.
- ✓ Расчет удельных норм расхода топливно-энергетических ресурсов с сопровождением при утверждении.
- ✓ Разработка удельных норм расхода электрической энергии и топлива на отпуск тепловой энергии котельными с сопровождением при утверждении.
- ✓ Консультации, ведение и сопровождение энергетической статотчетности.
- ✓ Тепловизионная диагностика наружных и внутренних поверхностей ограждающих конструкций административных, производственных и жилых зданий, проверка соответствия теплотехнических характеристик ограждающих конструкций зданий и сооружений нормативным параметрам.
- ✓ Тепловизионная диагностика тепловых сетей.
- ✓ Тепловизионная диагностика электро- и теплооборудования, комплексная оценка технического состояния, выявление дефектов эксплуатируемого оборудования.
- ✓ Выполнение светотехнического проекта и разработка рекомендаций по исполнению внутренней и наружной систем освещения.
- ✓ Расчет нормативных потерь теплоэнергии в тепловых сетях.
- ✓ Разработка энергетических паспортов предприятий.
- ✓ Измерение и проверка качества электроэнергии в устройствах электроснабжения потребителей.
- ✓ Разработки норм и нормативов водопотребления и водоотведения.
- ✓ Консультация и разработка программ по энергосбережению с учетом энергосберегающего оборудования, соответствующего современному уровню научных и технических достижений.
- ✓ Разработка технико-экономических обоснований инвестиционных проектов.
- ✓ Другие работы.

AENERGO  
GROUP

Развитая система поощрения:  
постоянным клиентам скидки и бонусы!



Руководитель НИЛ: Шведков Дмитрий Валерьевич.

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

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

**РАБОТАЕМ ПО ВСЕЙ РЕСПУБЛИКЕ И СТРАНАМ БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ!!!**

# Тендер на пеллетную линию

Фонд Михаэля Зуккова совместно с белорусскими партнерами при поддержке ЕС реализует проект по замещению ископаемых энергетических ресурсов на возобновляемые (болотная биомасса) с целью избежания выбросов парниковых газов (<http://www.succow-stiftung.de/wetland-energy-sustainable-use-of-wet-peatlands-in-belarus.html>). Это может быть достигнуто двумя способами. Первый способ – повторное увлажнение ранее заболоченных и выработанных торфяников, позволяющее, таким образом, снизить минерализацию торфа. Вторым способом является замена торфа биомассой, полученной на повторно увлажненных торфяниках (тростник, канареечник, осока). Эта биомасса должна быть обработана и трансформирована в брикеты (различные пропорции смешивания биомассы и торфа) или в пеллеты (чистая биомасса). Целью тендера является доставка и установка «Пеллетной линии» с различными компонентами. Весь процесс по организации и установке должен быть реализован в Беларуси в районе г. Лида, Гродненская область. Подробную информацию можно найти в тексте «Примечание о поставках».

## ПРИМЕЧАНИЕ О ПОСТАВКАХ

Поставка оборудования для установки «Пеллетной линии» на территории ОАО «Торфобрикетный завод Лидский» по адресу: 231301 Лида, Гродненская обл., Республика Беларусь.

### Местонахождение:

#### Европа (не ЕС) – Беларусь

##### 1. Ссылка на публикацию

Проект «Реализация новой концепции управления повторно заболоченными торфяниками для устойчивого производства энергии из биомассы (Энергия болот)» DCI-ENV/2010/220-473

##### 2. Процедура

открытая

##### 3. Название программы

Помощь Европейского союза DCI

##### 4. Финансирование

Расходы покрываются за счет бюджетной линии No. 3.3 (оборудование) Пеллетная линия

##### 5. Контактное лицо (ответственный по закупке)

Фонд Михаэля Зуккова по охране природы (Фонд Михаэля Зуккова)  
Ellernholzstraße 1/3, 17489 Грайфсвальд, Германия

##### 6. Описание контракта

Предметом контракта является поставка, производство, доставка, загрузка, транспортировка к месту установки, установка, введение в эксплуатацию, обслуживание, послепродажные услуги, обучение по использованию на специфических участках.

##### 7. Количество и название лотов

Количество лотов: 11

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Пеллетная линия – линия по переработке отходов в экологически чистое топливо. Конечный продукт линии – топливные гранулы (пеллеты).

**Лот 1. Дробилка молотковая** – измельчение, доизмельчение мелких древесных отходов (щепы, стружка, опилки, биомассы, торф), до определенной, однородной массы.

Технические характеристики:

– главный привод дробилки – эл./мотор не менее 55 кВт

– производительность – от 2,0 до 3,0 т/ч

### Лот 2. Узел транспортировки сухого сырья

– подбор измельченного материала из под дробилки молотковой или выгрузки увлажнителя, для дальнейшей транспортировки, которая производится с помощью транспортного вентилятора в циклон по аспирационным трубопроводам, входящим в комплект. Узел должен быть укомплектован дозатором.

Технические характеристики:

– привод турбины – эл./мотор до 7,5 кВт

– привод дозатора – эл./мотор/редуктор до 1,1 кВт

– производительность до 3 т/ч

**Лот 3. Бункер-дозатор** – прием, хранение, ворошение, дозирование материала в оперативный бункер пресса. Бункер-дозатор должен быть укомплектован ворошителем и магнитным сепаратором и иметь возможность осуществлять регулирование производительности.

Технические характеристики:

– привод контейнера – эл./мотор/редуктор не менее 2х2,2 кВт

– полезный объем бункера до 15 м<sup>3</sup>

– производительность – от 4 до 10 м<sup>3</sup>/ч

**Лот 4. Гранулятор** – дозирование, смешивание воды с предварительно высушенным и измельченным материалом, с помощью смесителя, который входит в комплект, необходимое дальнейшее прессование с помощью кольцевой матрицы и прессующих роликов до определенного диаметра. Гранулятор должен быть укомплектован емкостью для воды около 200 л.

Технические характеристики:

– главный привод гранулятора – эл./мотор не менее 110 кВт

– привод смесителя – эл./мотор не менее 5,5 кВт

– привод насоса – эл./мотор не менее 0,5 кВт

– привод дозатора – эл./мотор/редуктор до 1,5 кВт

– привод загрузки – эл./мотор/редуктор до 1,5 кВт

– производительность – от 1,2 до 1,5 т/ч

**Лот 5. Система смазки роликов (автоматическая)** – автоматический процесс смазки роликов гранулятора при помощи специальной станции. Система смазки должна быть

укомплектована насосной станцией с пневмоприводом для установки на емкость (бочка) около 200 л и блоком управления.

Технические характеристики:

– привод компрессора – эл./мотор не менее 2,2 кВт

**Лот 6. Конвейер ленточный 6 м** – транспортировка разогретых в процессе прессования, предварительно произведенных гранул на колонну охлаждения.

Технические характеристики:

– привод конвейера – эл./мотор-редуктор не менее 2,2 кВт

– производительность – от 1 до 5 т/ч

**Лот 7. Конвейер ленточный 6 м** – транспортировка предварительно охлажденных гранул в биг-бег.

Технические характеристики:

– привод транспортера – эл./мотор-редуктор не менее 1,5 кВт

– производительность – от 1 до 4 т/ч

**Лот 8. Колонна охлаждения с просеивателем** – прием, временное накопление, охлаждение, отделение некондиционных гранул, частей и пыли с помощью вибрационного просеивателя, возврат некондиции на вторичную переработку с помощью конвейера, который входит в комплект.

Технические характеристики:

– привод турбины – эл./мотор не менее 11 кВт

– привод просеивателя – эл./мотор-вибратор не менее 0,5 кВт

– привод выгрузного транспортера – эл./мотор-редуктор не менее 1,5 кВт

– производительность – от 2 до 3 т/ч

**Лот 9. Пульт управления пеллетной линией с силовыми кабелями и кабельными лотками** – лотки, кабельная продукция и материалы на весь комплекс оборудования.

**Лот 10. Шеф-монтаж, пусконаладка, обучение персонала** – проведение полного спектра шефмонтажных, пусконаладочных работ, обучение персонала на смонтированном оборудовании.

**Лот 11. Участок упаковки** – полуавтоматическая упаковка гранул в биг-бег, полуавтоматическая упаковка с запайкой гранул в полиэтиленовый мешок от 10 до 30 кг.

Технические характеристики:

– привод выгрузного конвейера – эл./мотор-редуктор не менее 1,5 кВт

– привод конвейера – эл./мотор-редуктор не менее 0,75 кВт

– запайка пакета – не менее 0,5 кВт

– производительность – от 1 до 15 т/ч

**Требования к оборудованию пеллетной линии:**

1. Комплектующие для пеллетной линии (производство Евросоюза, Республики Беларусь, Украины). Согласно правилам: <http://ec.europa.eu/europeaid/prag/document.do?chapterId=2.3.1.&id=221>

2. Потребление электроэнергии на уровне 55–65% от установленной мощности.

3. Входящее сырье: измельченная биомасса (трава, тростник), низкосортная древесина, все виды выжимок и измельченных биомасс, обрезки, обапол, шелуха всех видов, щепа, стружка, опилки, торф, куриный помет, свиной навоз, отходы элеваторов и т.д. влажностью до 65%.

4. Стандартная гарантия на оборудование 24 месяца или более.

5. Сервисное обслуживание в Республике Беларусь.

Требования по оплате, поставке и монтажу оборудования пеллетной линии:

1. Схема оплаты будет предметом переговоров. Пожалуйста, вносите предложения.

2. Выполнение поставки – от 90 до 140 дней.

3. Выполнение шеф-монтажных и пусконаладочных работ, обучение персонала – от 45 до 60 дней.

### СРОКИ УЧАСТИЯ В ТЕНДЕРЕ

#### 8. Законы и правила

Участие в тендере открыто для всех физических лиц, легально проживающих на территории страны, участвующих индивидуально либо в группах (консорциумах), установленных на территории Европейского союза или уполномоченной страны или на территории, определенной Правилами ЕС №236/2014, устанавливающими общие правила и процессы по применению установок Европейского союза для внешнего использования в рамках финансирования контракта. Участие также открыто для международных организаций. (смотрите <http://ec.europa.eu/europeaid/prag/document.do?chapterId=2.3.1.&id=221>).

#### 9. Основания для исключений

Кандидаты не допускаются к тендеру в случае, если он/она:

а) является банкротом или находится на стадии ликвидации, дела находятся в судебном процессе, заключено соглашение с кредиторами, хозяйственная деятельность приостановлена, или в любой аналогичной ситуации, или аналогичной процедуре согласно национальному законодательству или правил;

б) был признан виновным в совершении преступления, связанного с профессиональной деятельностью, судебное решение по которому вступило в силу.

с) был виновен в серьезном профессиональном неправомерном процессе, доказанном любыми средствами, которые заказчик может обосновать;

д) не выполнил свои обязательства, связанные с уплатой взносов социального страхования или уплатой налогов в соответствии с положениями закона страны, в которой они учреждены, в стране заказчика и в стране, где контракт должен быть выполнен;

е) был предметом судебного разбирательства, имеющего законную силу по статье за мошенничество, коррупцию, участие в преступной организации или любой другой незакон-

ной деятельности, которая наносит ущерб финансовым интересам Европейского союза; а также

f) в настоящее время является предметом административного наказания.

#### 10. Число тендеров

Участник тендера может подать только один тендер за лот. Рассматриваться не будут Тендеры за составляющие части лота. Любой участник тендера может указать в своем тендере, что мог бы предложить скидку в том случае, если его тендер принимает участие в конкурсе на более чем один лот. Участник тендера не может представить тендер на вариант решения в дополнение к своему тендеру на поставки необходимого в этой тендерной документации.

#### Информация по встречам

Никаких информирующих собраний не запланировано.

#### 11. Действие тендера

12. Тендеры должны оставаться в силе в течение 90 дней после окончания срока подачи конкурсных заявок.

#### 13. Период реализации задач

Для всех лотов 120 дней.

### ВЫБОР И КРИТЕРИИ ПРИСУЖДЕНИЯ

#### 14. Критерии выбора

Следующие критерии отбора будут применяться к участникам тендера. В случае тендеров, представленных консорциумом, эти критерии отбора будут применяться к консорциуму в целом:

1) Экономические и финансовые возможности претендента (на основе IA пункта 3 Конкурсной формы для договора поставки). В случае, если участник торгов является государственным органом, должна быть обеспечена соответствующая информация. Среднегодовой оборот участника торгов за последние три финансовых года, для которых счета были закрыты и доступны, должен превышать финансовое предложение на лот(ы), предлагаемое участником.

2) Профессиональный потенциал претендента. По крайней мере, несколько постоянных сотрудников организации работают в областях, связанных с этим тендером (предложением на тендер или аналогичным оборудованием) в течение последних двух лет и в этом году.

#### 3) Технический потенциал тендера.

В течение последних трех лет до окончания срока подачи тендерных заявок участник тендера успешно реализовал (т.е. имеется предварительное свидетельство о приеме предложения или его эквивалент) по крайней мере два контракта на поставку конкурсного или аналогичного оборудования с нарастающей итоговой суммой, превышающей его финансовое предложение для лотов, участвующих в тендере.

Субъект экономической деятельности может, при необходимости и для конкретного договора, рассматривать на возможности других лиц, независимо от юридического характера

связей, которые он имеет с ними. Некоторые примеры, когда это не может быть признано целесообразным организацией-заказчиком, являются случаи, когда исполнитель полагается в основном на других лиц. Если исполнитель полагается на помощь других лиц, он должен доказать заказчику, что он будет иметь в своем распоряжении ресурсы, необходимые для исполнения договора. Такие лица, например компания-учредитель экономического оператора, должны соблюдать те же правила отбора, в особенности, страновую принадлежность. Кроме того, данные для этого третьего лица для соответствующего критерия отбора должны быть включены в тендере в виде отдельного документа. Доказательство правоспособности также должны быть предоставлены по запросу от заказчика.

#### 15. Критерии присуждения

Соотношение цена-качество.

### ТЕНДЕР

#### 16. Как получить информацию по тендеру

Информацию по тендеру можно получить по следующему адресу в интернете <http://www.succow-stiftung.de/>

Участники тендера с вопросами относительно этого тендера должны отправить их в письменном виде по адресу:

Michael Succow Stiftung zum Schutz der Natur (Michael Succow Foundation)  
Ellernholzstraße 1/3, 17489 Greifswald, Deutschland

wendelin.wichtmann@succow-stiftung.de

– по крайней мере за 21 день до окончания срока подачи конкурсных заявок. Организация-заказчик должна ответить на вопросы всех участников тендера по крайней мере за 11 дней до окончания срока подачи конкурсных заявок. Возможные разъяснения или незначительные изменения в тендерной документации должны быть опубликованы не позднее чем за 11 дней до окончания срока подачи заявок на сайте, где опубликован этот тендер.

#### 17. Крайний срок представления тендерных заявок

6 декабря 2014 года в 12.00 по немецкому времени (дата получения организацией-заказчиком). Любые предложения, полученные по истечении этого срока, организацией-заказчиком рассматриваться не будут.

#### 18. Открытое конкурсное заседание

Состоится 10 декабря 2014 года в 15.00 по минскому времени в одном из офисов проекта в Институте природопользования НАН Беларуси или в МГЭУ им. А.Д. Сахарова.

#### 19. Язык процедуры

Все письменные сообщения по данному тендеру и договоры должны быть на английском языке.

*Английская версия преобладает в случае каких-либо расхождений в формулировках тендера.*

# Tendering of Pellet Line

Michael Succow Stiftung carries out together with Belorussian partners an Europe-Aid funded project on the substitution of fossil energy sources (peat) by renewables (biomass from wet peatlands) to avoid greenhouse gas emissions (<http://www.succow-stiftung.de/wetland-energy-sustainable-use-of-wet-peatlands-in-belarus.html>). This can be reached by two ways: By the Rewetting of formerly drained and excavated peatlands and by this decrease of the mineralization of peat and, on the other hand, by the substitution of peat by the biomass which is harvested in the rewetted peatlands (reed, reed canary grass, sedges). This biomass should be processed to briquettes in different mixing proportions with peat and renewable raw materials or by pure gramineous biomass to pellets. For the production these Pellets the delivery and installation of a «Pellet line» with different components is tendered. The arrangement should be delivered to Belarus and be set up in the location nearby Lida, Grodno Voblast, and be put into operation. Other information is to be found in the advertising text (SUPPLY procurement NOTICE).

## SUPPLY PROCUREMENT NOTICE

Supply of equipment for installation a «Pellet Line» on grounds of the Lida Peat factory (Open Stock Company «Peat briquetting factory Lidskij»), 231301 Lida, Grodno Voblast, in the Republic of Belarus.

**Location: Europe (non-EU) – Belarus**

### 1. Publication reference

Project "Implementation of new concepts for wet peatland management for the sustainable production of biomass-based energy (wetland-energy)" DCI-ENV/2010/220-473

### 2. Procedure

Open

### 3. Programme title

EUaid DCI

### 4. Financing

This procurement is covered by the project budget line No. 3.3 (machines/tools) Pellet Line

### 5. Contracting authority (tendering authority)

Michael Succow Stiftung zum Schutz der Natur (Michael Succow Foundation)  
Ellernholzstraße 1/3, 17489 Greifswald, Deutschland

## CONTRACT SPECIFICATIONS

### 6. Description of the contract

The subject of the contract is the supply, manufacture, delivery, unloading, moving to the place of installation, installation, commissioning, maintenance, after-sales service, training on operation by the Contractor for specified Lots.

### 7. Number and titles of lots

The number of Lots : 11

## REQUIREMENTS SPECIFICATION

Pellet line – production line for waste processing into environmentally friendly fuel. The final product of the line is pellets.

**Lot 1. Hammer mill** – crushing, re-crushing of small-size wood waste (wood chips, wood shavings, biomass sawdust, peat) into a definite homogeneous mass.

Specification:

– hammer mill main drive – electric motor at least 55 kW

– capacity – from 2.0 to 3.0 tons/h

**Lot 2. Dry raw material transportation unit** – picking up the crushed material after the hammer mill or emptying the dust collector for onward transportation produced by the conveying fan to cyclone in aspirating pipelines included into the equipment set. Unit should be equipped with a dispenser.

Specification:

– turbine drive – electric motor up to 7.5 kW

– dispenser drive – gear electric motor up to 1.1 kW

– capacity – up to 3 tons/h

**Lot 3. Pellet metering hopper** – reception, storage, stirring, dosing of the material into press operative bunker. Pellet metering hopper should be equipped with the stirrer and magnetic separator and be able to regulate the capacity.

Specification:

– container drive – gear electric motor at least 2x2,2 kW

– net metering hopper volume – up to 15 m<sup>3</sup>

– capacity – from 4 to 10 m<sup>3</sup>/h

**Lot 4. Pellet mill** – dosing, mixing of water with pre-dried and crushed material with a mixer included into the equipment set, further pressing with ring die and pressing rollers to a certain diameter. Pellet mill should be equipped with water tank of about 200 liters.

Specification:

– main pellet mill drive – electric motor at least 110 kW

– mixer drive – electric motor at least 5.5 kW

– pump drive – electric motor at least 0.5 kW

– dispenser drive – gear electric motor up to 1.5 kW

– loading drive – gear electric motor up to 1.5 kW

– capacity – from 1.2 to 1.5 tons/h

**Lot 5. Rollers lubrication system (automatic)** – an automatic process of pellet mill rollers lubrication with a special station. Lubrication system should be equipped with pump station with pneumatic drive for installation on container (barrel) with the volume of about 200 liters and the control unit.

Specification:

– compressor drive – electric motor at least 2.2 kW

**Lot 6. 6 m belt conveyor** – transportation of the heated in pressing process previously produced pellets to the cooling tower.

Specification:

– conveyor drive – gear electric motor at least 2.2 kW

– capacity – from 1 to 5 tons/h

**Lot 7. 6 m belt conveyor** – transportation of pre-cooled pellets into big bags.

Specification:

– conveyor drive – gear electric motor at least 1.5 kW

– capacity – from 1 to 4 tons/h

**Lot 8. Cooling tower with sieve** – reception, temporary accumulation, cooling, separation of non-standard pellets, pieces and dust with a vibrating sieve, return of non-standard material for recycling through the conveyor included into the equipment set.

Specification:

– turbine drive – electric motor at least 11 kW

– sieve drive – vibration electric motor at least 0.5 kW

– delivery conveyor drive – gear electric motor at least 1.5 kW

– capacity – between 2 and 3 tons/h

**Lot 9. Pellet line control panel** with power cables and cable trays – trays, cables and materials for the whole set of equipment.

**Lot 10.** Installation supervision, commissioning, personnel training – conduction of the full range of installation supervision, commissioning works, personnel training at the installed equipment.

**Lot 11. Packaging unit** – semi-automatic packing of pellets into big bags, semi-automatic packing with pellets heat sealing into plastic bags from 10 to 30 kg.

Specification:

– delivery conveyor drive – gear electric motor at least 1.5 kW

– conveyor drive – gear electric motor at least 0.75 kW

– heat sealing equipment – at least 0.5 kW

– capacity – from 1 to 15 tons/h

### General pellet line equipment requirements:

1. Components for pellet line (product of the European Union, Republic of Belarus, Ukraine), according to the rules: <http://ec.europa.eu/europeaid/prag/document.do?chapterId=2.3.1.&id=221>

2. Electricity consumption at the level of 55–65% of the installed capacity.

3. Input raw material – crushed biomass (grasses, reed), low-grade wood and all kinds of pressed skins, trimmings, laggings, all kinds of husks, wood chips, wood shavings, sawdust, peat, chicken manure, pig manure, ►

elevators waste, etc. with humidity up to 65%

4. Equipment standard warranty – 24 months or more.

5. Servicing in Belarus.

**Demands for payments, delivery and installation of pellet line equipment:**

1. The payment scheme will be subject of negotiation. Please make proposals.

2. Fulfilment of the order – from 90 to 140 days.

3. Fulfilment of installation supervision and commissioning works, personnel training – from 45 to 60 days.

#### TERMS OF PARTICIPATION

##### 8. Eligibility and rules of origin

Participation is open to all natural persons who are nationals of and legal persons participating either individually or in a grouping (consortium) of tenderers which are effectively established in a Member State of the European Union or in a eligible country or territory as defined under the Regulation (EU) N°236/2014 establishing common rules and procedures for the implementation of the Union's instruments for external action (CIR) for the applicable Instrument under which the contract is financed. Participation is also open to international organisations.

(see also <http://ec.europa.eu/europeaid/prag/document.do?chapterId=2.3.1.&id=221>).

##### 9. Grounds for exclusion

Candidates are excluded from tendering, if he/she

a) is bankrupt or being wound up, is having its affairs administered by the courts, has entered into an arrangement with creditors, has suspended business activities, is in any analogous situation arising from proceedings of this nature, or a similar procedure under national laws or regulations;

b) has been convicted of an offence concerning professional conduct by a judgment which has the force of *res judicata*;

c) has been guilty of grave professional misconduct proven by any means which the contracting authorities can justify;

d) has not fulfilled its obligations relating to the payment of social security contributions or the payment of taxes in accordance with the legal provisions of the country in which it is established, the country of the contracting authority, and those of the country where the contract is to be performed;

e) has been the subject of a judgment which has the force of *res judicata* for fraud, corruption, involvement in a criminal organisation or any other illegal activity detrimental to the financial interests of the European Union; and

f) is currently subject to an administrative penalty.

##### 10. Number of tenders

Tenderers may submit only one tender per lot. Tenderers for parts of a lot will not be considered. Any tenderer may state in its tender that it would offer a discount in the event that its tender is accepted for more than one lot. Tenderers may not submit a tender for a variant solution in addition to their tender for the supplies required in this tender dossier.

**11. Information meeting and/or site visit**  
No information meeting is planned.

##### 12. Tender validity

Tenders must remain valid for a period of 90 days after the deadline for submission of tenders.

##### 13. Period of implementation of tasks

All Lots 120 days.

#### ELECTION AND AWARD CRITERIA

##### 14. Selection criteria

The following selection criteria will be applied to tenderers. In the case of tenders submitted by a consortium, these selection criteria will be applied to the consortium as a whole:

1) Economic and financial capacity of tenderer (based on i.a. item 3 of the Tender Form for a Supply Contract). In case of tenderer being a public body, equivalent information should be provided.

The average annual turnover of the tenderer for the last three financial years for which accounts have been closed and are available must exceed its financial proposal for the lot(s) the tenderer is bidding for.

2) Professional capacity of tenderer. At least several permanent staff members of the tenderer have been working in fields related to this tender (supply of the tendered or similar equipment) for the past two years and this year.

3) Technical capacity of tenderer  
In the last three years before the deadline for submission of tender, the tenderer has implemented successfully (i.e. Provisional Acceptance Certificate or equivalent must be issued) at least two contracts for the supply of the tendered or similar equipment with a cumulative total value exceeding its financial proposal for the lot(s) the tenderer is bidding for.

An economic operator may, where appropriate and for a particular contract, rely on the capacities of other entities, regardless of the legal nature of the links which it has with them. Some examples of when it may *not* be considered appropriate by the contracting authority are when the tenderer rely in majority on the capacities of other entities or when they rely on key criteria. If the tenderer rely on other entities it must prove to the contracting authority that it will have at its disposal the resources necessary for performance of the contract, for example by producing an

undertaking on the part of those entities to place those resources at its disposal. Such entities, for instance the parent company of the economic operator, must respect the same rules of eligibility and notably that of nationality, as the economic operator. Furthermore, the data for this third entity for the relevant selection criterion should be included in the tender in a separate document. Proof of the capacity will also have to be furnished when requested by the tendering authority.

**Note:** Tenderers submitting offers for more than one lot may only be awarded contract(s) for lot(s) for which they fully satisfy the selection criteria for the aggregate of their offered lots. If a tenderer submits the lowest technically compliant offer for more lots than can be awarded to him, the contracting authority will choose the lots to be awarded based on the most favorable overall solution taking into account the discounts offered.

##### 15. Award criteria

Price and/or best price-performance ratio

#### TENDERING

##### 16. How to obtain the tender dossier

The tender dossier is also available from the following Internet address:

<http://www.succow-stiftung.de/>

Tenderers with questions regarding this tender should send them in writing to:

Michael Succow Stiftung zum Schutz der Natur (Michael Succow Foundation)  
Ellernholzstraße 1/3, 17489 Greifswald, Deutschland

[wendelin.wichtmann@succow-stiftung.de](mailto:wendelin.wichtmann@succow-stiftung.de)

at least 21 days before the deadline for submission of tenders. The contracting authority must reply to all tenderers' questions at least 11 days before the deadline for submission of tenders. Eventual clarifications or minor changes to the tender dossier shall be published at the latest 11 days before the submission deadline on the website where this tender is published.

##### 17. Deadline for submission of tenders

6<sup>th</sup> of December 2014 at 12.00 German time (date of receipt at the tendering authority Michael Succow Foundation in Greifswald).

Any tender received by the contracting authority after this deadline will not be considered.

##### 18. Tender opening session

10<sup>th</sup> of December 2014 at 15.00 Minsk time in one of the project offices at Institute for Nature Management or at International Sacharov Environmental University, Minsk, Belarus.

##### 19. Language of the procedure

All written communications for this tender procedure and contract must be in English.

*The English version prevails in case of any discrepancies in the wording of tender.*

## Идет модернизация аммиачной компрессорной

В ОАО «Полоцкий молочный комбинат» завершен первый этап модернизации аммиачной компрессорной.

Запроектированная в 1985 году, холодильная установка компрессорной перестала соответствовать потребностям комбината в холоде, а также современным требованиям охраны труда и техники безопасности и достигла своего предельного износа. При этом потребление электроэнергии на производство холода составляет 40% общего потребления электроэнергии комбинатом.

Модернизацией предусмотрена замена изношенного холодильного оборудования по системе ледяной воды, конденсаторов и насосов оборотного водоснабжения, конденсаторов в существующей аммиачной компрессорной. Так как модернизация аммиачной компрессорной комбината осуществляется в условиях действующего производства, вывод из эксплуатации старого и ввод в действие нового оборудования будет производиться поэтапно.



На первом этапе проекта установлен винтовой компрессорный агрегат СКД с частотным регулированием, испарительные конденсаторы, линейный ресивер, дренажно-аварийный ресивер, сепаратор аммиака, циркуляционные насосы жидкого хладагента, пластинчатый испаритель, насосная станция контура ледяной воды, ванна оборотной воды, станция химической подготовки оборотной воды, насосная станция оборотной воды, аккумулятор льда, насосная станция аккумулятора льда.

На втором этапе проекта предусмотрены установка трех комплектов винтовых компрессорных агрегатов, испарительных конденсаторов, линейного ресивера, сепаратора аммиака (циркуляционного ресивера), аккумулятора льда, насосной станции контура ледяной воды, маслосборника с нагревательным элементом, наружного маслосборника, центральной системы заправки масла, модернизация вентиляции аммиачной компрессорной.

Низкие удельные затраты энергоресурсов на производство холода позволят достичь снижения себестоимости молочной продукции. Дополнительное сокращение потребления электроэнергии обеспечит автоматизация работы холодильной установки на уровне, обоснованном применением микропроцессорной техники.

В проекте применяется холодильное оборудование чешской фирмы СКД, насосное оборудование Grundfos и KSB. Установленная электрическая мощность нового оборудования составит 1623,5 кВт в сравнении с прежней, достигавшей 2475 кВт. После завершения второго этапа модернизации в 2015 году условно-годовая экономия планируется на уровне 2436 т у.т., или 5 млрд 848 млн рублей.

**Е.В. Скоромный, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР**

## Используем гидроресурсы

В Брестской области ведется планомерная работа по увеличению использования возобновляемых источников энергии, в том числе гидроресурсов.

В области функционирует семь гидроэлектростанций, из них три, введенные в эксплуатацию в 1995—2007 годах, — на балансе РУП «Брестэнерго», и четыре, эксплуатируемые с 2008—2012 годов — на балансе РУЭСП «Днепробугводпуть». В 2013 году мини-ГЭС выработали 4651 МВт·ч электроэнергии, за 9 месяцев 2014 года — 3692,56 МВт·ч.

Согласно Государственной программе строительства в 2011—2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь, в Брестской области запланировано строительство трех мини-ГЭС. В рамках реализации программы РУЭСП «Днепробугводпуть» в 2011—2012 годах ввело в эксплуатацию две мини-ГЭС: «Залузь» (0,22 МВт) и «Новосады» (0,25 МВт).

Программа будет реализована по Брестской области в полном объеме с вводом в 2015 году мини-ГЭС «Стахово» мощностью 0,7 МВт. По данному объекту выполнены проектные работы, архитектурный проект прошел госэкспертизу, проведен тендер и заключен договор на

поставку оборудования. Государственной инновационной программой на 2014 год на строительство МГЭС «Стахово» предусмотрено выделение 10 млрд рублей. В течение 9 месяцев 2014 года освоено 812,9 млн рублей средств инновационного фонда на строительство КТП и открыт аккредитив на закупку двух гид-

роэнергетических установок на сумму 6 млрд 995 млн рублей. С вводом в строй мини-ГЭС «Стахово» завершатся работы по созданию каскада мини-ГЭС на Днепро-Бугском канале.

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



## Прирастаем ветряными и солнечными энергоустановками

В текущем году в Могилевской области сооружены и введены в эксплуатацию 16 ветроэнергетических установок суммарной установленной электрической мощностью 15,25 МВт. В целом по области находятся в работе 25 ВЭУ установленной мощностью 18,68 МВт. Выработка электроэнергии за 9 месяцев 2014 года всеми ВЭУ региона составила 5 млн 854 тыс. кВт·ч.

За этот период в области введены в эксплуатацию 4 солнечных модульных электростанций суммарной мощностью 4,672 МВт. Всего по области функционирует 5 солнечных электростанций установленной мощностью 5,064 МВт. Их выработка электроэнергии за 9 месяцев 2014 года составила 2 млн 379 тыс. кВт·ч.

Строительство ВЭУ и солнечных электростанций осуществлялось в основном в рамках инвестиционных договоров с Могилевским облисполкомом. До конца нынешнего года планируется ввод ряда аналогичных объектов.

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

## С целью увеличения использования местных видов топлива

С целью увеличения использования местных видов топлива загрузка котлов на совмещенных (природный газ + МВТ) коммунальных котельных Могилевской области эксплуатирующими организациями осуществляется под их номинальные характеристики. В этой части соблюдаются задания по каждой совмещенной котельной на 2014 год, доведенные Могилевским облисполкомом в соответствии с п.2 постановления Совета Министров Республики Беларусь от 06.02.2014 года № 103.

Корректировка заданий по использованию МВТ осуществляется в исключительных случаях при аварийных остановках котлов, работающих на МВТ, и при наличии представленных организацией жилищно-коммунального хозяйства соответствующих актов простоя, заверенных заместителями председателей районных исполнительных комитетов, что соответствует методическим рекомендациям по расчету месячных заданий по использованию МВТ с учетом максимально возможной загрузки соответствующего котельного оборудования.

**Л.А. Саврицкий, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР**

## Солнечный парк построят в Чериковском районе

Фотоэлектрическую солнечную станцию мощностью 109 МВт планирует построить компания Cameliasiad e Limited (Ирландия) в Чериковском районе. Как сообщил начальник управления инвестиционной и инновационной деятельности комитета экономики Могилевского облисполкома Евгений Якимов, реализация проекта будет вестись поэтапно в течение 54 месяцев. Объем инвестиций составит почти 600 млрд рублей. На эти цели будут использоваться как собственные, так и заемные денежные сред-

ства компании. Строительство будет вестись вблизи д. Ближняя Речица на земельном участке ориентировочной площадью 200 га, включенном решением Чериковского райисполкома в перечень земельных участков, предназначенных для реализации инвестиционных проектов с целевым назначением «промышленное производство, строительство солнечных парков». С инвестором Могилевский облисполком подписал протокол намерений, планируется подписать инвестдоговор. К строительству объекта

инвесторы могут приступить уже в первой половине 2015 года.

«Это будет самый мощный солнечный парк из всех существующих и строящихся в области. Полученная здесь электроэнергия будет поступать в сети «Могилевэнерго». Ее хватит, чтобы полностью обеспечить электроснабжение жилого сектора сразу нескольких районов области», — отметил Евгений Якимов.

В результате реализации данного проекта налоговые и иные ежегодные платежи в бюджет составят около 69,6 млрд рублей.



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**



## Представляем объекты проекта Республики Беларусь и Всемирного банка

# «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНОЙ БИОМАССЫ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»

Проект позволит повысить эффективность централизованного теплоснабжения и увеличить уровень использования местной древесной биомассы (с заменой природного газа для производства тепловой энергии в режиме базовой нагрузки) в 13 системах централизованного теплоснабжения (городах/населенных пунктах) Республики Беларусь.

**1. \*Строительство котельной на местных видах топлива (МВТ) мощностью 3 МВт в г.п. Холопеничи Крупского района с модернизацией тепловых сетей.**

**2. \*Строительство котельной на МВТ с реконструкцией теплотрассы, ЦТП в агрогородке Кадино Могилевского района.**

**3. \*Модернизация схемы теплоснабжения г. Черикова с заменой котлов ДКВР-10/13, работающих на газе, на два котла на МВТ общей мощностью 4,2 МВт.**

**4. Преобразование котельной по ул. С. Панковой в г. Волковыск в мини-ТЭЦ.**

Проектом предусматривается строительство нового энергоисточника, который будет обеспечивать тепловой энергией потребителей, подключенных к котельным по ул. С. Панковой, 65 и по ул. Социалистической, 12, а также вырабатывать электрическую энергию для собственных нужд. Для этого предусматривается внедрение когенерационного оборудования, работающего на биомассе.

В качестве оборудования рассматриваются турбогенератор, котел на МВТ мощностью около 3 МВт — 2 шт. Также тепловая энергия будет вырабатываться водогрейными котлами суммарной мощностью 60 Гкал/ч.

**5. Оптимизация теплоснабжения в п. Зябровка Гомельского района.**

Проектом предусматривается ликвидация существующей котельной Зябровка, 157 и строительство нового теплоисточника на биомассе на базе существующей котельной Зябровка, 89. Нагрузки котельной Зябровка, 157 планируется передать на модернизированный теплоисточник.

В отдельно стоящем здании планируется установка:

- 2 котлов, работающих с использованием биомассы, мощностью 4 МВт;
- 2 газовых котлов мощностью по 2,5 МВт для покрытия пиковых нагрузок;
- дополнительного оборудования для подготовки щепы.

Также будет выполнена замена на ПИ-трубы существующих участков теплотрассы, требующих увеличения пропускной способности (ориентировочно 1000 м), и перемычки для подключения потребителей к котельной Зябровка, 89 (ориентировочно 800 м).

**6. Строительство новой котельной при-ближенно к центру нагрузок н.п. Заречье Речицкого района.**

Проектом предусматривается строительство теплоисточника на МВТ в зоне тепловых нагрузок (2 котла по 3 МВт), в качестве резервного котла планируется перенос из старой котельной котлоагрегата ВА-4500-95-0,6 (топливо — природный газ).

Запланирована замена внутриквартальных участков тепловых сетей 3,9 км на ПИ-трубы.

**7. Оптимизация системы теплоснабжения г. Червения со строительством нового теплоисточника на базе котельной «Групповая».**

Проектом предусматривается строительство отдельно стоящего здания котельной с установкой 4 водогрейных котлов на МВТ производительностью 3,0 МВт (2,58 Гкал/ч) каждый, работающих на измельченном древесном топливе с механизированной подачей и золоудалением, а также 2 пиковых котлов на природном газе производительностью 3,0 МВт (2,58 Гкал/ч).

Предусматривается также строительство 2520 м.п. теплотрассы (перемычки) и реконструкция тепловых сетей 13464 м.п.

**8. Строительство котельной на древесной биомассе в г. Старые Дороги.**

Планируется строительство теплоисточника на МВТ (1 котел мощностью 4,5 МВт и 2 котла по 7,5 МВт).

Проектом также предусматривается замена тепловых сетей протяженностью 1,768 км в однотрубном исчислении диаметром 426 мм.

Предусмотрено также обустройство 30 ИТП насосными группами и регуляторами тепловой энергии.

**9. Строительство котельной на МВТ по ул. Тышкевича в г. Береза.**

Проектом предусматривается:  
— строительство отдельно стоящего здания котельной с установкой 2 водогрейных котлов суммарной мощностью 4,0 МВт (3,44 Гкал/ч), работающих на измельченном древесном топливе и оборудованных механизированной подачей и золоудалением;  
— строительство 750 м теплотрассы.

**10. Строительство мини-ТЭЦ на МВТ на территории котельной по ул. Суркова, 10 в г. Калинковичи.**

Строительство нового источника теплоснабжения планируется осуществить на территории котельной по ул. Суркова, 10, т.к. она находится в центре существующих тепловых нагрузок. К новому источнику будут присоединены тепловые нагрузки котельных по ул. Первомайской, 19, ул. Князева, 7 и ул. Советская, 116.

В существующей котельной планируется разместить котлы на биомассе установленной мощностью около 16 МВт и турбогенератор.

В связи с износом существующего оборудования котельной планируется замена 2 паровых котлов ДКВР-20/13 на водогрейные котлы мощностью 20 МВт каждый. Для присоединения тепловых нагрузок других котельных необходимо будет выполнить прокладку новых теплотрасс.

**11. Реконструкция котельной микрорайона Тексер г. Барановичи с увеличением мощности и строительством мини-ТЭЦ.**

Проектом предусматривается реконструкция системы теплоснабжения КУПП «Барановичи коммунтепелосеть» с целью передачи нагрузок котельной по ул. Брестская, 285 б на котельную микрорайона Тексер и объединения систем теплоснабжения посредством устройства трубопроводной перемычки и замены существующих участков магистрального трубопровода от котельной микрорайона Тексер на ПИ-трубы с увеличением диаметра. При этом на площадях котельной по ул. Брестская, 285 б предусматривается организация ЦТП.

На площадке котельной микрорайона Тексер предусматривается строительство отдельно стоящего здания с обустройством мини-ТЭЦ на МВТ тепловой мощностью около 5,2 МВт.

С целью увеличения энергоэффективности использования газа также предполагается замена в котельной микрорайона Тексер пяти существующих газовых водогрейных котлов Факел-Г с КПД 85% двумя энергоэффективными газовыми водогрейными котлами мощностью 2x4,5 МВт.

Дополнительно предусматривается:

- реконструкция существующей системы химводоподготовки;
- установка дополнительного сетевого насоса;
- приобретение оборудования для приготовления щепы.

**12. Модернизация схемы теплоснабжения агрогородка Веремейки с установкой котла на МВТ мощностью 1 МВт.**

Проектом предусматривается реконструкция котельной с заменой котла, работающего на природном газе, на котел на биомассе мощностью 1 МВт. Планируется увеличение тепловых нагрузок за счет дополнительных нагрузок ГВС. Подключенная нагрузка составит 3,26 Гкал/ч, в т.ч. на отопление — 2,68 Гкал/ч. Также предусматривается замена устаревших теплотрасс на ПИ-трубы (8,5 км) и обустройство 28 ИТП.

**13. Модернизация схемы теплоснабжения г. Иваново Брестской области за счет установки котлов, работающих на МВТ, общей мощностью 10 МВт и замены «пиковых» газовых котлов на энергоэффективные. ■**

\* Проводится оценка поступивших конкурсных предложений с целью определения победителей.

# ЭНЕРГО ПРО 20 ЛЕТ НА РЫНКЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ

Группа компаний «Энергопро» специализируется на внедрении высокоэффективного энергосберегающего оборудования, а также комплексных решениях в сфере генерации тепловой и электрической энергии. Результаты ее деятельности – это:

- не менее **1500** клиентов, обслуживаемых компанией ежегодно;
- свыше **3500** установленных в Беларуси компрессоров Atlas Copco;
- около **450** мегаватт установленной мощности поставленного в нашу страну оборудования;
- сервисное обслуживание, доступное во всех **113** городах Беларуси.

## Направления деятельности группы компаний «Энергопро»:

- комплексные решения электростанций на базе газотурбинных, паротурбинных и парогазовых установок, поршневых двигателей, установок на местных видах топлива;
- высокоэффективные энергетические котельные установки на различных видах топлива;
- поставка и сервисное обслуживание высокоэффективного оборудования, включая – стационарные и передвижные воздушные компрессоры, оборудование подготовки воздуха;
- дизель-электростанции и горношахтное оборудование;
- частотные электроприводы и устройства плавного пуска;
- тепловые насосы, холодильные установки, сухие градирни;
- тепловая автоматика и теплообменное оборудование;
- промышленные расходомеры и дифманометры, приборы учета и контроля сточных вод, динамическое весоизмерительное оборудование;
- насосы и насосное оборудование.

В преддверии 20-летия предприятия топ-менеджеры группы компаний «Энергопро» представили ее ключевые направления деятельности и перспективы.

### Дмитрий ГАЛИН, коммерческий директор группы компаний «Энергопро»:

Предприятие «Энергопро» было учреждено 29 декабря 1994 года. Это было 20 лет назад, когда только начинал свою деятельность Комитет по энергосбережению и энергетическому надзору при Совете Министров, в стране еще не было сформировано законодательство в этой области. «Энергопро» приняло стратегию поставки наиболее энергоэффективного оборудования и внедрения решений в сфере энергосбережения. Неотъемлемой частью нашей работы с заказчиками было их просвещение в области энергосбережения, объяснение составляющих этого понятия, из чего логически вытекали стимулы к приобретению энергоэффективного оборудования мировых брендов. Огромное внимание уделялось обучению специалистов заказчиков, для этого были проведены многочисленные семинары в организациях.

За прошедшее время тепловой отдел ЗАО «Энергопро» оснастил тепловые пункты, системы теплоснабжения, а также вентиляции и кондиционирования воздуха тысячами комплектов оборудования Danfoss, которые установлены и успешно работают на всей территории Беларуси. А начиналось все с поставок счетчиков тепловой и электрической энергии, частотных



преобразователей и теплового оборудования Danfoss.

Следующим нашим стратегическим партнером в области энергосбережения стала компания Atlas Copco. Свыше 3500 компрессоров Atlas Copco установлено нами в Беларуси; сейчас «Энергопро» занимает в денежном выражении около 30% рынка компрессоров в стране. Но тогда, в самом начале, приходилось раз за разом объяснять, почему эти компрессоры являются наиболее энергоэффективными, вместе с заказчиками подсчитывать энергосберегающий эффект. С утверждением первой государственной программы энергосбережения главные энергетики многочисленных предприятий получили доку-



мент, по которому они в дальнейшем работали, а также стимул в виде требования внедрять энергосберегающие мероприятия. Уровень компетенций, знаний, мотивации главных энергетиков в этой области начал расти. Тот факт, что мы работаем с понимающими людьми, ставящими цели в обла-

сти энергосбережения и принимающими соответствующие решения, придает нашей работе особый драйв.

Наша задача – внедрение в Беларуси передовых энергоэффективных технологий. Мы сотрудничаем с целым рядом западных компаний, создающих самые прогрессивные, уникальные продукты в этой области. Создана команда профессионалов, продвигающая эти идеи. Они выезжают к заказчику, производят обследование, предлагают решения, делают обоснование эффективности внедрения той или иной технологии, рассчитывают срок окупаемости оборудования и анализируют стоимость владения. За 20 лет работы мы познакомились практически со всеми главными энергетиками, а представители заказчиков хорошо узнали нас и наши возможности. Мы стараемся помочь заказчику идентифицировать его проблемы и найти решения. На некоторых предприятиях мы совместно с заказчиком работаем над программами энергосбережения. Тем самым мы вовлечены в процессы модернизации предприятий, снижения удельных расходов топлива и энергоресурсов, а также их доли в себестоимости продукции.

Среди тысяч примеров реализованных нами поставок оборудования есть ряд уникальных. Например, компрессорная ОАО «Брестский завод «Газоаппарат», оснащенная энергоэффективными компрессорами Atlas Copco, имеет контейнерное исполнение, благодаря чему заказчик экономит не только средства, но и дефицитные производственные площади.

Практически все предприятия концерна «Белнефтехим» используют поставленные нами компрессоры – одни из самых надежных и эффективных в мире. Это приносит громадный эффект в масштабах страны.

Помимо продаж компрессорного оборудования, в нашей структуре работают следующие подразделения. Отдел автоматизации поставляет частотные преобразователи на предприятия всех отраслей – от пищевой до нефтехимической. Отдел холодильного оборудования продвигает градирни компании GEA, тепловые насосы Clivet и Danfoss, другое оборудование, ведет проекты инженерии строящихся зданий, включая их кондиционирование и отопление. Еще одно наше важное направление – автоматизация, расходомерия и КИП.

Специфическая особенность «Энергопро» заключается в том, что люди, которые здесь работают, – не только продавцы, но в первую очередь инженеры. Их техническая подготовка как раз и позволяет внедрять энергосберегающие технологии в Беларуси. За счет этого мы добились устойчивого положения и узнавания со стороны заказчиков, занимаем значительную долю белорусского рынка.

Мы гордимся проектами, которые мы реализовали, сотрудниками, которые у нас работают и которые являются носителями компетенций, а также достигнутой устойчивостью и финансовой стабильностью компании.

Наша задача – быть №1 по энергоэффективности наших решений в каждой конкретной отрасли. Хотели бы укрепить устойчивость развития нашей компании за счет комплексных решений, предлагаемых заказчикам. Рынок требует от нас новых подходов, изменения масштаба и понимания проблем.

Компания «Энергопро» продолжает работать на долгосрочной основе. Мы ориентированы на приоритеты государства в сфере энергоэффективности и стараемся им следовать. Очень надеемся на то, что в стране будет появляться больше малых и средних предприятий, собственники которых заинтересованы в энергоэффективных решениях и могут оценить экономический эффект от их внедрения. Ведь зачастую выгоднее купить чуть более дорогое оборудование, стоимость владения которого во много раз перекроет вложенные средства.



### Александр БОЛЬШАКОВ, директор ООО «Энергопро Инжиниринг»:

Стартовав 10 лет назад, направление энергогенерации к настоящему моменту записало себе в актив 18 проектов суммарной электрической установленной мощностью более 300 мегаватт. Наша цель – привлекать в Беларусь наиболее энергоэффективные технологии генерации энергии мирового уровня. Компетенции компании в этой области опираются на ноу-хау и преимущества таких партнеров как Siemens (Германия, газовые и паровые турбины), Wärtsilä (Финляндия, электростанции на базе газопоршневых установок большой единичной мощности), Valmet и KPA Unicon (Финляндия, оборудование ТЭЦ и котельных на местных видах топлива).

Среди десятков проектов, реализованных в сфере большой и малой энергетики, хочется остановиться на пяти самых интересных.

Нашим первым опытом в энергогенерации стало участие в строительстве в 2006-2009 годах когенерационной газотурбинной электростанции в ОАО «Гродно Азот» с использованием комплексных ▶



Мы опираемся: на компетенции заказчиков, на компетенции мировых компаний, доступные в процессе трансфера технологий, на компетенции сотрудников, которыми мы гордимся.



ОАО «Гродно Азот»



Жлобинская ТЭЦ



Пружанская ТЭЦ

решений на основе газовых турбин Siemens. Проект реализовывался в две очереди. За пять лет, прошедших с начала эксплуатации электростанции, получены отличные результаты, которые дают ОАО «Гродно Азот» хороший экономический эффект, приводящий к снижению энергетической составляющей в себестоимость продукции предприятия.

В проектах, реализованных в 2007-2009 годах на Шкловском заводе газетной бумаги и Жлобинской ТЭЦ, были использованы передовые технологии нашего финского партнера – компании Wärtsilä – высокоманевренные и надежные электростанции на базе газопоршневых агрегатов большой мощности. Промышленная электростанция РПУП «Шкловский завод газетной бумаги» снабжает предприятие электроэнергией, паром и горячей водой, которые используются в основном производстве.

В результате реализации проекта по модернизации районная котельная Жлобина была преобразована в Жлобинскую ТЭЦ, что позволило решить задачу повышения надежности снабжения города теплом и электроэнергией. Причем сделано это было наиболее эффективным образом. ТЭЦ стала первой в энергосистеме Беларуси электростанцией средней мощности, использующей газопоршневые двигатели единичной мощностью около 9 МВт. Элек-



РПУП «Шкловский завод газетной бумаги»

трический КПД столь мощных двигателей составляет более 45%. А за счет утилизации тепла коэффициент использования топлива ТЭЦ может превышать 90%. Удельный расход топлива на отпуск электрической энергии составляет около 166 г/кВт·ч. За счет выработки электроэнергии на тепловом потреблении сэкономлены сотни тысяч тонн условного топлива. Высокая эффективность станции имеет непосредственное влияние на формирование стоимости тепло- и электроэнергии.

В 2008-2009 году с использованием оборудования финской компании MW Power (ныне Valmet) был реализован пилотный проект строительства Пружанской ТЭЦ – первой в стране ТЭЦ с самыми современными технологиями сжигания твердого топлива и высокой степенью автоматизации. Эта уникальная для Беларуси мини-ТЭЦ работает на смеси древесной щепы и торфа. Оборудование станции соответствует всем экологическим требованиям. Эксплуатация Пружанской мини-ТЭЦ позволяет ежегодно замещать около 11 млн куб. м природного газа, а увеличение загрузки торфяных и лесозаготовительных предприятий региона и создание дополнительных рабочих мест на самой ТЭЦ

способствуют решению вопроса занятости населения. Установленная электрическая мощность станции 3,7 МВт, тепловая – 13,5 МВт. Дополнительные преимущества дает технология сжигания топлива на конусообразной вращающейся решетке. Она позволяет без предварительной подготовки сжигать топливо влажностью до 65%. Мини-ТЭЦ обеспечивает город теплом, горячей водой, удовлетворяет большую часть потребности Пружан в электроэнергии.

Выделяя некоторые проекты, нельзя не упомянуть проект строительства парогазового блока котельного цеха №3 (РК-3) Жодинской ТЭЦ в Борисове, реализованный в рамках займа МБРР «Повышение энергоэффективности в Республике Беларусь». Уникальность проекта в том, что это – первый в Беларуси парогазовый блок такого мощностного ряда (65 МВт), имеющий очень высокий электрический КПД – до 53% брутто в кондиционном режиме. Наша компания приняла участие в развитии идеи проекта, разработке технической концепции парогазового блока с расчетом его выходных параметров. Генподрядчиком, реализующим проект по принципу «под ключ», является ОАО «Группа Е4», РФ. На этапе реализации



Жодинская ТЭЦ (РК-3) в Борисове

ООО «Энергопро Инжиниринг» действовало в качестве инженера генподрядчика, осуществляя инженерное сопровождение на всех стадиях – от проектирования и до испытаний и сдачи объекта.

У нас также накоплен опыт работы по преобразованию котельных ЖКХ в мини-ТЭЦ. Так, в рамках займов МБРР были реализованы проекты с внедрением малых ГПУ производства Cummins (США) в Климовичах и Ветке. Модернизация позволила повысить эффективность работы котельных, прибавив к выработке тепла выработку электроэнергии.

Наше будущее мы видим в продолжении курса на внедрение мировых технологий эффективной генерации электроэнергии при использовании газа и местных видов топлива. Наше основное направление – развитие инжиниринговых компетенций с учетом опыта, накопленного в больших и малых энергетических проектах, реализованных под ключ. Далеко не каждая белорусская инжиниринговая компания может успешно работать в качестве инженера генподрядчика. Инженерное направление охватывает все этапы от развития идеи, концепции, расчета инженерно-технических параметров энергоустановок и электростанций до запуска объекта. Это – наша уникальность и конкурентное преимущество.

**Максим ЧЕРЕПОК, начальник инженерно-испытательного центра группы компаний «Энергопро»:**

Компания «Энергопро» имеет собственный инженерно-сервисный центр, занимающийся обслуживанием и ремонтом оборудования, консультацией клиента по всем вопросам, которые могут возникнуть в ходе эксплуатации, а также шеф-монтажными и пусконаладочными работами, продажей запчастей и расходных материалов.

За время работы компании ее сервисное направление выросло количественно и качественно. Это стало следствием увеличивающегося количества оборудования, поставляемого в Беларусь, его типов и видов. Наш сервис развивается в соответствии с ростом масштаба компании.

Сегодня, приобретая у нас оборудование, предприятие получает комплекс гарантийного, постгарантийного обслуживания и ремонта. Оборудование из дешевого сегмента, поставляемое другими компаниями, не имеет такой поддержки, она не закладывается в стоимость. Низкая первоначальная цена оборудования компен-

сируется высокой стоимостью владения в процессе эксплуатации.

В своей работе мы используем специализированный инструмент и приспособления, поставляемые производителями оборудования, диагностические стенды, программно-аппаратные комплексы для работы с контроллерами и модулями расширения. Только такой подход позволяет проводить полноценную диагностику, обслуживание и ремонт поставляемого оборудования с соблюдением технологии завода-изготовителя.

У нас создан склад наиболее востребованных запчастей и расходных материалов для оперативного решения целого спектра проблем, что сокращает время реагирования. Если запчасть имеется на складе, то, приняв звонок от заказчика утром, мы в большинстве случаев решим возникший вопрос вечером того же дня.

Бизнес делает не компания – бизнес делают люди. Все 15 специалистов авторизованного сервисного центра – это профессионалы с высшим техническим образованием, прошедшие подготовку непосредственно на заводах-изготовителях обслуживаемого оборудования.

Наш заказчик всегда прав. Иногда в течение нескольких лет после поставки оборудования персонал заказчика полностью меняется. В таком случае мы считаем своим долгом передать знания новым на этом предприятии людям. База поставленного оборудования позволяет нам иден-

тифицировать каждую его единицу и оказать помощь в ее восстановлении и ремонте.

Группа компаний «Энергопро» является официальным партнером компаний Siemens (Германия), Wärtsilä (Финляндия), MW Power (Финляндия), Cummins (США), Danfoss (Дания), Atlas Copco (Швеция/Бельгия), Seccato (Италия), GEA (Германия), MJK (Дания), FläktWoods (Швеция).

Среди клиентов «Энергопро» – ОАО «Беларуськалий», ОАО «Гродно Азот», ОАО «Нафтан», электростанции и ТЭЦ ГПО «Белэнерго», ОАО «Газпром трансгаз Беларусь», ОАО «Белшина», ЗАО «Атлант» и другие.

Запуск в работу и наладка поставленного оборудования, а также обучение персонала заказчика входят в его стоимость. Это позволяет на начальном этапе эксплуатации заложить высокую надежность и длительный срок службы. Однако, заказчик не всегда понимает, что качественное сервисное обслуживание и техническая поддержка адекватно отражается на стоимости услуг сервисного центра. Качественный сервис не может быть дешевым! Еще одна проблема – контрафактные запчасти и расходные материалы, которые иногда пытаются использовать при проведении сервисного обслуживания поставленного «Энергопро» оборудования. У нас есть опыт диагностики и восстановления такого оборудования, но мы считаем своим долгом заранее информировать заказчиков о возможных последствиях. ■

Наше преимущество – умение работать с иностранными компаниями, понимание западного менталитета.



Сотрудники инженерно-сервисного центра готовы выехать по звонку заказчика

ЭНЕРГО ПРО

г. Минск, пр-т Независимости, 169-407, бизнес-центр «XXI Век»

тел.: +375 17 218 11 77

факс: +375 17 218 13 72

моб.: +375 29 548 11 77

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

# ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «ГСКБ»

Одним из направлений работы компании является проектирование, конструирование, изготовление, монтаж и наладка водоподготовительного оборудования.

В решении различных задач в области водоподготовки ОАО «ГСКБ» предлагает:

- фильтры и станции обезжелезивания;
- установки умягчения;
- автоматизированные системы деаэрации;
- вспомогательное оборудование.

Поставка оборудования осуществляется как отдельно, так и в блок-модулях.

Производимые системы полностью автоматизированы. Программное обеспечение разрабатывается специализированным подразделением ОАО «ГСКБ», что обеспечивает гибкую привязку к существующим технологическим процессам предприятия-заказчика, позволяет адаптировать алгоритм работы поставляемых систем под конкретное техническое задание.

Выпускаемое оборудование химводоочистки по материалу корпусов подразделяется на 3 основные серии:

- хромоникелевая сталь аустенитного класса (нержавеющая сталь),
- сталь конструкционная низколегированная для сосудов, работающих под давлением (с последующим высокоэффективным антикоррозионным покрытием),
- пластик.

Фильтры обезжелезивания воды с корпусами из стали используются как для очистки питьевой воды, так и для очистки технической, а также горячей воды и конденсата с температурой 100°C.

## Автоматизированные фильтры и станции обезжелезивания

Проблема высокого содержания железа в артезианской воде касается большей части территории Беларуси. Для возможности ис-



пользования загрязненной воды в питьевых целях применяются производимые ОАО «ГСКБ» станции водоподготовки.

Все оборудование автоматизировано и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Одним из преимуществ станций обезжелезивания производства ОАО «ГСКБ» является полная заводская готовность и, как следствие, минимальные объемы монтажных работ, ввод в эксплуатацию в кратчайшие сроки.

Производительность станций обезжелезивания достигает 1500 м<sup>3</sup>/час.

В настоящее время широко применяются блочно-модульные станции обезжелезивания.

Станции обезжелезивания включают в себя:

- блок-модуль из сэндвич-панелей;
- аэрационное оборудование (инжекторы или компрессоры);
- дозирующее оборудование (при необходимости);
- аэрационно-смесительные контактные камеры;
- системы отдува углекислоты, сероводорода и избытка воздуха;
- фильтры обезжелезивания;
- систему трубопроводов и запорно-регулирующую арматуру;
- расходомеры;
- счетчики учета электроэнергии;
- насосное оборудование и частотные преобразователи (при необходимости);
- автоматизированную систему управления на базе программируемого логического контроллера;

- электроосвещение, тепловентилятор
- и др.

Изготовление блок-модулей, фильтров обезжелезивания, а также весь внутренний монтаж и электромонтаж производятся непосредственно на заводе ОАО «ГСКБ».



Как правило, работа по объектам осуществляется «под ключ» – от проекта до ввода в эксплуатацию.

Для пуска станции достаточно выполнить подключение к внешним коммуникациям: подвести наружные трубопроводы и питающее напряжение.

Следует отметить конструктивную особенность стальных фильтров – в заводском исполнении они монтируются попарно, жестко связаны трубной обвязкой, имеют установленную запорную арматуру, электроприводы, манометры. Погрузка и транспортировка выполняется в собранном виде. А это – значительное сокращение работ по монтажу на объекте и минимальные сроки запуска.





Также одним из немаловажных факторов является гарантийный срок на поставляемое оборудование – 3 года.

### Автоматизированные установки и системы умягчения воды

Установки и системы натрий-катионирования предназначены для удаления из воды катионов кальция и магния, образующих отложения на поверхностях нагрева.

Производительность систем умягчения – до 1500 м<sup>3</sup>/ч. Это позволяет использовать их на котельных большой мощности, мини-ТЭЦ и др.

Преимуществом по сравнению с широко представленными импортными аналогами являются высокопроизводительные системы из нержавеющей стали.

В отличие от пластиковых установок

– стальные корпуса могут работать под разрежением (не выходят из строя при образовании вакуума);

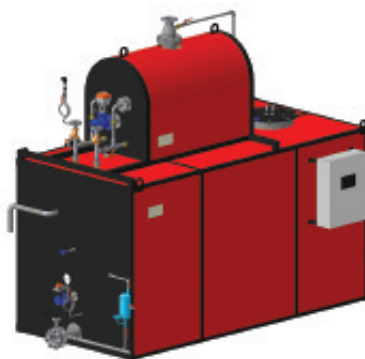
– конструкция позволяет легко произвести ревизию щелевых экранов, разгрузку или пополнение фильтрующего наполнителя через установленные люки;

– применение корпусов с диаметром 1–2 метра значительно сокращает количество единиц установок.



### Автоматизированные системы деаэрации

Системы предназначены для снижения содержания коррозионно-агрессивных газов (кислорода и свободной углекислоты) в подпиточной и питательной воде котельного оборудования. Применение деаэратора позволяет значительно продлить срок службы котельных установок.



В комплектность системы деаэрации входят:

- колонка атмосферная деаэрационная;
- бак запаса деаэрированной воды;
- охладитель пара;
- холодильник отбора проб;
- ящик управления на базе ПЛК;
- автоматический клапан регулирования подачи пара в деаэратор;
- автоматический клапан регулирования подачи пара в бак запаса;
- автоматический клапан подачи химической воды;
- автоматический клапан подачи конденсата;
- термометры сопротивления (контроль и регулирование температуры в баке запаса деаэрированной воды, а также на выходе из деаэрационной колонки);
- барботер (финишная деаэрация в баке запаса).



– теплоизоляция колонки деаэрационной и бака запаса;

Таким образом, поставка полнокомплектной автоматизированной деаэрационной установки значительно упрощает работу проектных организаций по привязке колонки, бака, электроприводов и др. элементов; нет необходимости в разработке дополнительной автоматики управления деаэратора.

Еще один плюс установок ОАО «ГСКБ» в том, что кроме стандартных опций (запитка деаэрационного бака, поддержание температуры, аварийная сигнализация и др.) автоматика обеспечивает прием конденсата (контроллер определяет его приоритет, причем без проводной связи с конденсатным насосом). Благодаря согласованной работе всех элементов деаэрационной установки, обеспечивается полная перекачка конденсата без переполнения баков и слива в дренаж.

Специалисты ОАО «ГСКБ» проводят полный комплекс работ по пусконаладке и режимно-наладочным испытаниям, техническому и сервисному обслуживанию, обеспечивая эффективную и надежную работу оборудования на протяжении всего срока службы.

Ориентируясь на потребителя, компания постоянно развивается, внедряя новинки и модернизируя выпускаемое оборудование. Выбрав продукцию ОАО «ГСКБ», потребитель получает надежное оборудование отечественного производителя.

#### Преимущества ОАО «ГСКБ»:

1. Большой опыт работы компании в области теплотехники и водоподготовки.
2. Заключение договоров «под ключ».
3. Изготовление и монтаж оборудования осуществляется на производственной базе ОАО «ГСКБ» (г. Брест).
4. Высокое качество выпускаемого оборудования (соответствие требованиям ISO 9001).
5. Сжатые сроки изготовления.
6. Полная автоматизация, собственное программное обеспечение.
7. Современные технические решения, энергоэффективность оборудования.
8. Выполнение монтажа, пусконаладочных работ, технического и сервисного обслуживания.
9. Гарантия на выпускаемое оборудование 36 месяцев.

### Перечень некоторых объектов

Оборудование	Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Заказчик
Станция обезжелезивания	90	ОАО «Молодеченский молочный комбинат» (РБ, г. Молодечно)
Блочная-модульная станция обезжелезивания	50	КЖУП «Гомельский райжилкомхоз» (РБ, н.п. Еремино)
Система умягчения	40	УМП «Светловская теплосеть» (РФ, г. Светлый)
Блочная-модульная станция обезжелезивания	30	Могилевское УКП «Жилкомхоз» (РБ, а/г Речки)
Система умягчения	30	ОАО «Любанский КСМ» (РБ, г. Любань)
Станция обезжелезивания	28	Исправительная колония №3 (РБ, п. Витьба)
Станция обезжелезивания	25	ОАО «Бумажная фабрика «Спартак» (РБ, г. Шклов)
Блочная-модульная станция обезжелезивания	25	КЖУП «Гомельский райжилкомхоз» (РБ, н.п. Еремино)
Станция обезжелезивания	15	ЧПУП Пинское зверохозяйство (РБ, п/о Молотковичи)
Автоматизированная система деаэрации	15	ОАО «Камволь» (РБ, г. Минск)
Автоматизированная система деаэрации	10	INDUSTRIAL LEASING LTD (Болгария, г. Плевен)



ОАО «ГСКБ» г. Брест,  
ул. Смирнова, 66;  
тел./факс: 8 (0162) 24 91 73,  
МТС: 8 (029) 204 88 63;  
8 (029) 796 33 62;  
e-mail: gskbwater@mail.ru,  
gskbrus@mail.ru

# ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОАО «ГСКБ»



МТС (029) 204-88-63, т./ф. (0162) 24-91-73, e-mail: gskbrus@mail.ru

## ОТДЕЛ НАЛАДКИ И ЛАБОРАТОРИЯ ИСПЫТАНИЙ

ОТДЕЛ НАЛАДКИ И ЛАБОРАТОРИЯ ИСПЫТАНИЙ проводят следующий перечень работ в сфере теплотехнического, водоподготовительного и другого промышленного оборудования:

### • ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Пусконаладка котлов, горелок, теплогенераторов, утилизаторов, печей, сушилок, фильтров и станций обезжелезивания, умягчения и др. водоподготовительных систем, насосного оборудования и станций повышения давления, автоматизированных систем управления от устройств на базе простых релейных схем до автоматизированных систем управления с программируемыми логическими контроллерами и др. работы в сфере промышленной теплоэнергетики и водоподготовки и автоматизации.

### • РЕЖИМНО-НАЛАДОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

теплотехнического, водоподготовительного и др. промышленного оборудования.

### • ТЕХНИЧЕСКОЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

теплотехнического, водоподготовительного и др. промышленного оборудования.

### • АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

на базе программируемых логических контроллеров: разработка АСУ; работы от подготовки алгоритмов управления до написания программного обеспечения и пуска систем в работу.

### • ДИНАМИЧЕСКАЯ БАЛАНСИРОВКА

рабочих колес вентиляторов, горелок и дымососов.

### • ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

опытных образцов теплотехнического, водоподготовительного и др. промышленного оборудования

### Высокая техническая оснащенность

Испытательный центр укомплектован современными средствами измерения и испытательным оборудованием: газоанализаторы «Testo», шумомеры «Октава», вибронализатор СД-12, пирометры, контактные термометры, анемометры «Testo», комплекты измерительные К 505, мегаомметры и многое другое.

Современное оборудование и высокий уровень профессиональной подготовки специалистов позволяет проводить заявленные работы на высоком уровне.

Т./ф. (0162) 24-91-73;  
МТС (029) 204-88-63;  
e-mail: gskbrus@mail.ru

## КОНСТРУКТОРСКИЙ СЕКТОР

КОНСТРУКТОРСКИЙ СЕКТОР ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ОАО «ГСКБ» проводит следующий перечень работ в сфере водоподготовительного и нестандартного промышленного оборудования:

### • РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

— Фильтры и станции обезжелезивания воды;  
— установки и системы умягчения воды;  
— баки запаса воды и конденсата;  
— полнокомплектные автоматизированные системы деаэрации;  
— тепловые насосы;  
— нестандартное оборудование.

### • ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ ХВО

На основании анализа исходной воды, необходимых требований к качеству очищенной воды и других факторов производится расчет и подбор оптимальной технологической схемы и обоснование экономической эффективности.

### • МОДЕРНИЗАЦИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ

работоспособности существующих станций, систем и установок водоподготовки независимо от степени сложности.

### • ТЕХНИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ

по вопросам модернизации, совершенствования и эксплуатации водоподготовительного оборудования.

Т./ф. (0162) 24-88-50;  
МТС (029) 204-88-63;  
(029) 796-33-62;  
e-mail: gskbwater@mail.ru;  
gskbrus@mail.ru

## ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «ТОПЛИВО»

ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «ТОПЛИВО» ОАО «ГСКБ» аккредитована в системе аккредитации СТБ ИСО/МЭК 17025 с 2006 года на право проведения испытаний:

### • ИСПЫТАНИЯ ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ ТОПЛИВ:

торф, дрова, щепа топливная, каменный и бурый уголь, горючие сланцы, лигнин, уголь древесный, топливо дизельное, мазут, масло рапсовое и др.

### • ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ

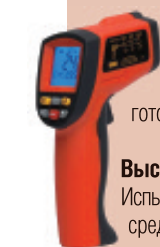
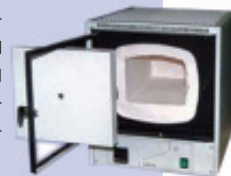
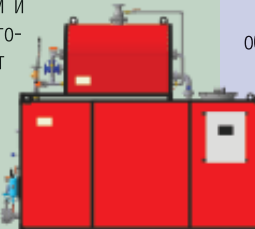
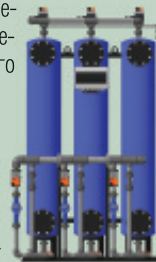
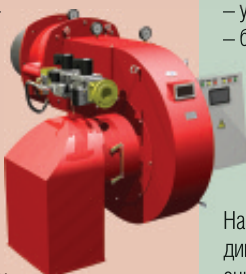
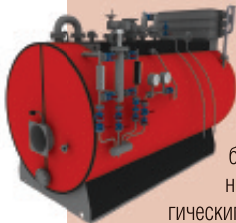
— теплота сгорания;  
— зольность;  
— влажность;  
— содержание серы и др.

### • АНАЛИЗ ВОДЫ

— определение общей жесткости;  
— определение массовой концентрации общего железа.

Лаборатория обеспечена квалифицированным персоналом и современным оборудованием, постоянно участвует в программах проверки квалификации лабораторий. Начиная с 2006 года, нашими услугами воспользовалось более 100 заказчиков.

Т./ф. (0162) 24-91-73;  
МТС (029) 204-88-63;  
e-mail: gskbrus@mail.ru





## Беларусь начала добывать сланцевую нефть

Впервые в истории нефтяной промышленности Беларуси на горизонтальной скважине №310г Речицкого месторождения началась промышленная добыча нефти из плотных пород. Речь идет об известной сланцевой Петриковско-Елецкой залежи. Ранее у белорусов не было технической возможности добывать углеводороды, находящиеся в так называемых твердых породах, сообщают в концерне «Белнефтехим».

К бурению специальной скважины специалисты приступили в марте 2014 года. Залежь позволяет выкачивать из

земных недр около 20 тонн нефти в сутки. Всего же здесь может находиться свыше 700 тысяч тонн. То есть месторождение вполне сопоставимо по объему с традиционными белорусскими нефтеносными ресурсами.

Речицкое месторождение было первым в Беларуси – оно начало эксплуатироваться 50 лет назад. Однако с течением времени местные залежи с обычными углеводородами истощились. И вот теперь наши ученые и специалисты нашли способ запустить промышленную добычу трудно извлекаемой сланцевой нефти.

## Минжилкомхоз подсчитал плату за отопление

Сегодня одна гигакалория тепловой энергии для населения стоит 90058 рублей. С прошлой осени стоимость услуг отопления в Беларуси возросла на 27%, т.е. почти на 20 тысяч рублей. Начальник управления жилищного хозяйства Минжилкомхоза Андрей Ромашко заверил: «Увеличивать процент возмещения затрат мы будем за счет

снижения себестоимости услуг».

Начальник управления экономики Минжилкомхоза Елена Дудинская конкретизировала: при нормативном потреблении жильцы однокомнатной квартиры площадью 32 квадратных метра будут платить за отопление 78 тысяч в месяц, «двушки» площадью 48 квадратных метров – 117 тысяч, а типовой «треш-

ки» площадью 69 квадратных метров – 169 тысяч рублей.

По планам властей, к 2017 году население должно полностью покрывать расходы коммунальщиков на оказание жилищно-коммунальных услуг. Сейчас белорусы возмещают лишь 30% реальных затрат. До конца года этот показатель планируется увеличить еще на 5 процентных пунктов.

## Турецкие инвестиции в белорусскую гидроэнергетику

Специалисты турецкого инвестора – компании «Седнат» определили в Беларуси несколько точек, где в ближайший год заработают новые маломощные гидроэлектростанции. На реке Бобр появится Крупская мини-ГЭС расчетной мощностью 110 кВт, на реке Гайна в Логойске введут в строй микро-ГЭС мощностью в 75 кВт. Оба объекта на данный момент находятся на стадии проектирования. Проектировщиком выступает РУП «Белгипроводхоз».

Планируется, что следующие маломощные ГЭС турецкий инвестор возведет на реках Кривлянка (близ Крево) и Лоша (Островец). Сейчас производятся проектно-исследовательские работы. Главными критериями выбора местоположения мини-ГЭС стали условия незатопления населенных пунктов и пахотных земель образующимися водохранилищами, а также экологическая приемлемость водоемов по глубокководности и степени регулирования стока.

Интерес компаний с иностранным капиталом к возведению ГЭС на территории Беларуси стимулирует Государственная программа строительства в 2011–2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь. Документ предусматривает, что из республиканского и местных бюджетов на создание данных объектов выделяется соответственно 0,4% и 0,5% общего объема денежных средств. А основную финансовую нагрузку – 78,4% – берут на себя зарубежные инвесторы.

## Энергосберегающий офисный комплекс открылся в Минске

Энергосберегающий офисный комплекс «Клевер Парк» открылся в Минске, сообщили в Европейском банке реконструкции и развития (ЕБРР).

Проект реализован израильской компанией Fishman Group при поддержке ЕБРР, который выделил на создание комплекса 8,7 млн евро. Новый офисный центр потребляет почти на 50% меньше энергии, чем среднестатистическое офисное здание в Беларуси. Экономия энергоресурсов может составить 1,35 МВт·ч в год, или 85,5 тыс. евро в денежном эквиваленте. Благодаря новым экологическим решениям комплекс также сможет минимизировать выбросы углекислого газа.

## Красные телефонные будки Лондона «зеленеют»



Красные телефонные будки популярны у туристов и являются визитной карточкой Лондона. В современном мире такие будки выходят из употребления. Однако будкам решили подарить вторую жизнь – их превра-

щают в зарядные станции для мобильных телефонов, планшетов и других электронных устройств.

Работать зарядные станции будут на солнечных батареях, поэтому их уже стали называть «солнечные будки». Чтобы подчеркнуть экологичность проекта, привычные красные сооружения будут перекрашены в зеленый цвет. Первую из шести обновленных будок открыли на улице Тотенхем-Корт-роуд в центре Лондона. Еще пять уличных подзарядных станций заработают к апрелю 2015 года в рамках проекта, получившего название Solarbox.

Зарядить телефон в будке можно бесплатно, но во время подзарядки придется посмотреть рекламу. Внутри установлен экран, специальным образом защищенный от вандалов. Отмечается, что 30% рекламы отведено под социальные проекты.

По материалам «Беларусь сегодня», БЕЛТА, «Рэспубліка»

И.А. Бокун,  
д.т.н., профессор



А.П. Добриян,  
студентка



П.А. Бушмович,  
студентка



Белорусский национальный технический университет

# СИСТЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

## Аннотация

Рассмотрены некоторые технологии использования возобновляемых источников энергии, показана эффективность их использования. Рассмотрено влияние пульсации газового потока на аэродинамику в скважинах полигона, а также технологическая схема комплексного использования полигона твердых бытовых отходов в комбинации с солнечной и ветряной энергетическими установками.

## Abstract

The article presents some technologies of using renewable energy sources showing their efficiency. The influence of the pulsation of the gas flow on the aerodynamics of the landfill in wells is reviewed. Technological scheme of complex use of landfill solid waste in combination with solar and wind power plants is considered.

Проблемы удовлетворения потребности в тепловой, электрической и механической энергии объектов малого и среднего предпринимательства, сельского хозяйства, а также жилых поселков можно решить за счет использования возобновляемых, относительно чистых источников энергии.

Постоянно возобновляемыми энергетическими ресурсами могут быть различные виды бытовых отходов, накапливающихся на специальных полигонах городов и других населенных пунктов. На полигонах выделяется биогаз. При этом применение отходов в качестве топлива для производства энергии решает проблему их утилизации. Утилизация отходов может производиться с применением комплекса энергетических технологий, охватывающих сжигание отходов, их газификацию и использование продуктов газификации в качестве топлива. За счет хранения органических отходов и утилизации их по вышеупомянутым технологиям, использования твердого и газообразного топлива, а также под-

Процесс образования отходов находится в постоянном развитии в зависимости от технического прогресса, потребительских возможностей населения.

ключения к ним других альтернативных источников энергии можно оптимизировать получение электроэнергии установками, которые имеют переменный режим работы.

Процесс образования отходов находится в постоянном развитии в зависимости от технического прогресса, потребительских возможностей населения, а также экологической грамотности общества. Для эффективного использования отходов в качестве энергетического топлива

требуется система обращения с ними, которая включала бы в себя весь комплекс мер, обеспечивающих контроль и управление потоками отходов, технологии их обезвреживания, переработки или утилизации. В каждом отдельном случае должна формироваться своя система обращения с отходами, так как существуют различные виды отходов в зависимости от происхождения: промышленные, твердые, бытовые, строительные, канализационные стоки, медицинские, радиоактивные, специальные. Каждый вид отхода обладает специфическими свойствами и при обращении с ним требует особого подхода. Оценка потоков отходов и их исследование имеют актуальное значение для решения комплекса проблем, связанных с их переработкой и использованием.

При этом следует также учитывать факторы, влияющие на выбор технологии обращения с отходами: демографические, климатические, экологические, социальные, экономические. Поэтому при выборе соответствующей технологии следует учитывать

такие критерии как издержки, связанные с эксплуатацией, надежность, гибкость по отношению к колебаниям количества, свойств отходов, влияние на окружающую среду.

Широкое применение получили энергетическое и биологическое направления переработки отходов. Энергетическое направление включает в себя сжигание, пиролиз, нейтрализацию в высокотемпературной плазме, метанизацию и др. Биологическое направление переработки отходов

основывается на процессах механико-биологической подготовки и метанизации.

В системах использования отходов в энергетике основной интерес представляют две технологии их переработки – сжигание твердых бытовых отходов и их размещение на полигонах.

Сжигание отходов является сложным и высокотехнологичным процессом, который может осуществляться в различных конструкциях слоевых и камерных топков мусоросжигательных и энергетических котлов. В процессе сжигания твердых бытовых отходов образуются вредные выбросы, загрязняющие окружающую среду, поэтому должны быть заранее предусмотрены мероприятия по снижению пылеуноса кислых газообразных компонентов, устранению выбросов диоксида.

Технологии сжигания твердых бытовых отходов обладают такими преимуществами как снижение объема для длительного хранения, преобразование отходов в инертные твердые вещества. Этим технологиям присущ и ряд недостатков: трудность очистки газов от токсичных соединений, проблемы размещения золы, других продуктов сгорания, потеря части вторичных ресурсов, повышенные капитальные и эксплуатационные расходы.

Твердые бытовые отходы можно использовать в качестве топлива, что позволит резко сократить время их переработки по сравнению с другими методами, значительно сократить площади, занимаемые для переработки ТБО, а также произвести за счет сжигания ТБО тепловую и электрическую энергию. При разработке технологии сжигания отходов должно быть уделено внимание технико-экономическому обоснованию, в котором необходи-

мо выбрать наиболее оптимальный вариант.

Наиболее распространенный, хотя и менее эффективный вариант захоронения твердых бытовых отходов – размещение их на полигонах, которые представляют собой специально оборудованные сооружения. На таких полигонах в разных странах захоранивается от 50% до 90% всех образующихся твердых бытовых отходов. Несмотря на простоту организации захоронения ТБО на полигонах, этот технологический процесс обладает рядом существенных недостатков, основным из которых является загрязнение окружающей среды различного рода выделениями, образующимися в теле полигона. Такие выделения вызывают опасность загрязнения почвенного грунта, поверхностных и грунтовых вод вредными химическими и биохимическими компонентами, выделяющимися из толщ масс свалки в жидком виде (эмиссия фильтрата). При определенных условиях в теле полигона под влиянием микроорганизмов образуется газ, содержащий до 70% метана. Процесс его образования сопровождается выделением неприятного запаха, загрязняет окружающую среду и создает пожаро- и взрывоопасную ситуацию на полигоне.

С целью снижения загрязнения окружающей среды при проектировании полигона твердых отходов следует проводить заранее ряд конструктивных и технологических мероприятий: устройство донной и бортовой, а также поверхностной гидроизоляции; организация стока поверхностных дождевых и талых вод; сооружение дренажных систем, систем сбора и удаления фильтрата, газосборных систем.

Процесс преобразования органического вещества в анаэробных условиях под влиянием бактериальной флоры называется биометаногенезом, или метановым брожением. Получающийся в ходе биометаногенеза биогаз представляет собой смесь газов, из которых 50...80% составляет метан. В процессе образования биогаза принимает участие множество видов микроорганизмов, по некоторым оценкам – до тысячи.

Компостирование ТБО совместно с осадками сточных вод повышает температуру смеси до 50...70°C, что обеспечивает эффективное обезвреживание всей массы, так как сокращает образование патогенных микроорганизмов.

Извлечение биогаза из толщи полигона твердых бытовых отходов и его использование экологически необходимо, так как снижает загрязнение воздушной среды, а также может быть экономически выгодным для производства энергии.

Для увеличения выхода биогаза на полигонах твердых бытовых отходов может применяться добавка осадка сточных вод. При этом соотношение компонентов смеси ТБО и ОСВ должно быть стабильным и составлять 2:1 по массе [1]. Совместное использование твердых бытовых отходов и осадков сточных вод позволяет сократить на 20% требуемые под ТБО площади, а также эксплуатационные затраты, включая привлечение обслуживающего персонала.

Система сбора биогаза, получаемого на полигонах ТБО, представляет собой сеть вертикальных скважин, соединенных между собой горизонтальными коллекторами. Качество газа, получаемого внутри полигона, зависит как от способа применения дутья, так и от режима дутья. Одним из путей повышения качества биогаза, а также КПД внутрполигонного газогенератора может быть метод пульсирующего дутья в системах вертикальных скважин, созданных в теле полигона, и соединяющего их коллектора. Благодаря применению пульсирующего дутья очищаются стенки скважин и соединяющего их коллектора, образованного в теле полигона на глубине 2...4 м. Кроме того, при пульсирующем потоке сокращается аэродинамическое сопротивление скважин и коллекторов, соединяющих их [2].

Пульсирующие потоки в полигонных газогенераторах можно создавать воздуходувками, оборудованными соответствующими регулирующими устройствами, подсчитав скорость движения воздушных потоков во времени по специальным ре-

жимам (синусоидальный, прерывистый, прямоугольный и др.), при этом качество газов будет зависеть от режимов дутья. Аэродинамические процессы, протекающие в элементах газогенераторов ТБО, можно описать системой уравнений [2].

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho W)}{\partial x} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial(\rho W)}{\partial t} + \frac{\partial(P + \rho W^2)}{\partial x} + \frac{\lambda}{2D} \rho W |W| = 0 \quad (2)$$

$$P = \rho C^2 \quad (3)$$

$$0 < x < L, t > 0 \quad (4)$$

где  $x$  – координата вдоль оси трубы;

$t$  – время,

$P, \rho, W$  – средние по сечению давление, плотность и скорость газа;

$D$  – диаметр трубы;

$\lambda$  – коэффициент трения;

$C$  – скорость звука.

Начальные условия:

$$P(x, 0) = P_0 = const, W(x, 0) = W_0 = const, 0 \leq x \leq L \quad (5)$$

Граничные условия:

$$W(0, t) = W_0 + W^* \sin \omega t, P(L, t) = P_0. \quad (6)$$

Решение системы (1) – (4) при условиях (5), (6) имеет вид:

$$\begin{aligned} \text{скорость:} \\ W^*(x^*, t^*) = 1 + \frac{V^*}{c_{k2}MR + \cos 2H} [\sin Ht^* \cdot \\ \cdot [\cos Hx^* c_{k2}MR(2-x^*) + \cos H(2-x^*) c_{k2}MRx^*] - \\ - \cos Ht^* [\sin Hx^* s_{k2}MR(2-x^*) + \\ + \sin H(2-x^*) s_{k2}MRx^*]] \end{aligned} \quad (7)$$

давление:

$$\begin{aligned} P^*(x^*, t^*) = 1 + RM^2(1-x^*) + \\ + \frac{V^*M}{c_{k2}MR + \cos 2H} [\sin Ht^* [\cos Hx^* s_{k2}MR(2-x^*) + \\ + \cos H(2-x^*) s_{k2}MRx^*] + \cos Ht^* \cdot \\ \cdot [\sin H(2-x^*) s_{k2}MRx^* - \sin Hx^* c_{k2}MR(2-x^*)]] \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} x^* = \frac{x}{L}; t^* = \frac{C}{L}t; p^* = \frac{P}{P_0}; W^* = \frac{W}{W_0}; M = \frac{W_0}{C}; H = \\ = \frac{\omega L}{C}; R = \frac{\lambda L}{2D} \end{aligned}$$

Используя выражения (7) и (8), рассчитаем данные по влиянию пульсаций потока воздуха на гидравлическое сопротивление скважин, скорость потока в них и в зоне газификации. Для расчета примем следующие значения:

График 1. Распределения по длине амплитуд колебаний скорости

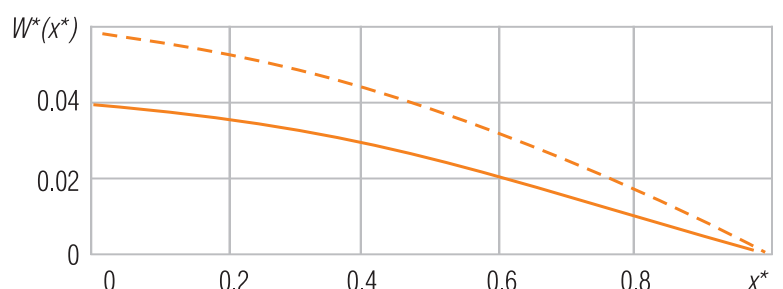
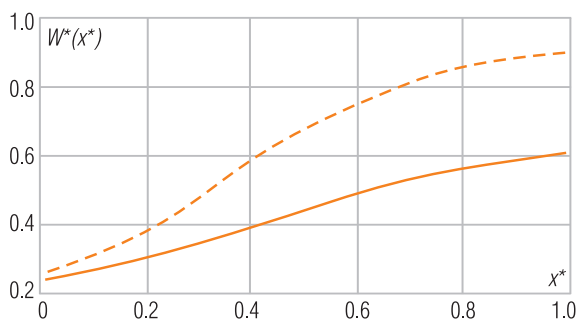
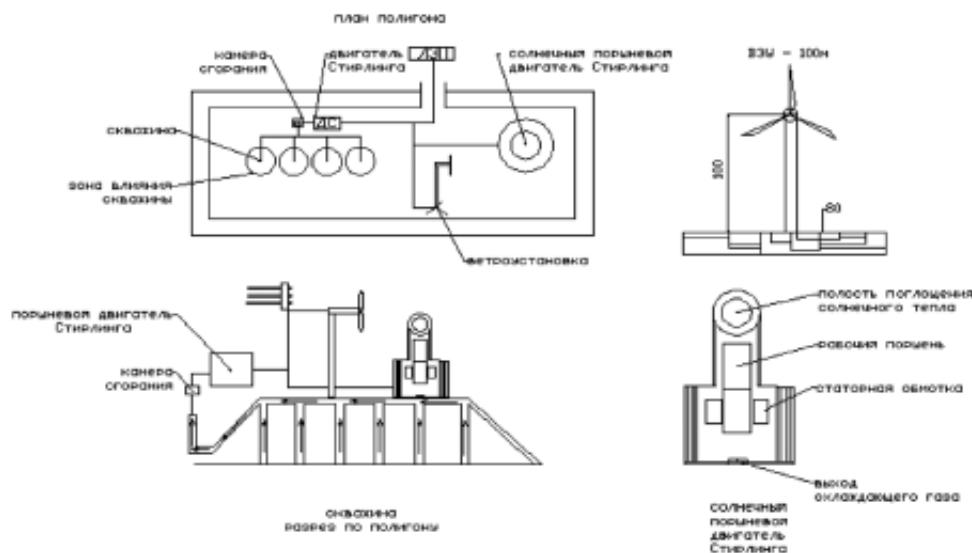


График 2. Распределения по длине амплитуд колебаний давления

**Рис 1. Схема комплексного использования полигона ТБО и размещенных на нем ВЭУ и солнечной энергоустановки**



$L=15\text{м}$ ;  $C=310\text{ м/с}$ ;  $W_0=15\text{ м/с}$ ;  $P_0=5 \cdot 10^4\text{ кг/м}^2$ ;  $W^*=5\text{ м/с}$ ;

$\omega=15\text{ с}^{-1}$ ;  $D=0,3\text{ м}$ ;

Полученные результаты отразим на графиках 1 и 2.

На графиках 1 и 2 соответственно сплошными и пунктирными кривыми представлены распределения по длине амплитуд колебаний скорости и давления для нелинейной и линеаризованной систем.

Так как расхождение по амплитудам достигает величины порядка 50%, линеаризация может существенно сказаться на точности определения характеристик колебательного процесса. Для установления точных границ расхождения величин  $W^*$  и  $W_0$ , в пределах которых возможна линеаризация системы (1) – (4), необходимы дополнительные исследования.

В настоящее время разрабатываются экологически безопасные энергетические технологии переработки ТБО на полигонах, где получают биогаз, который может быть использован для производства электрической энергии.

Полигоны ТБО достигают высот в несколько десятков метров, значительно изменяют рельеф местности и создают более благоприятные условия для использования энергетического потенциала ветра. Скорость ветра на вершине холма может быть в полтора-два раза больше по сравнению со скоростью у подножья. Поэтому в энергогенерирующий комплекс целесообразно включить также ветроэнергетическую установку (ВЭУ). Эксплуатация ВЭУ может продолжаться и после истощения газового потенциала полигона ТБО.

Увеличить энергогенерирующие возможности комплекса может включение в

него и солнечного источника производства энергии. К примеру, можно использовать для этой цели поршневой двигатель Стирлинга (двигатель внешнего сгорания). В солнечной установке с двигателем Стирлинга параболическое зеркало концентрирует солнечные лучи и направляет их в поглощающую полость двигателя. Рабочий газ при нагреве расширяется и сжимается при охлаждении, тем самым приводя в движение поршень, который перемещается между горячей и холодной полостью двигателя.

На рис. 1 приведена схема комплексного использования полигона ТБО и размещенных на нем ВЭУ и солнечной энергоустановки. Сущность комбинированной энергетической установки состоит в выработке электрической энергии с помощью трех модулей:

- 1) биогазового – на полигонах ТБО сооружается система сбора биогаза, который направляется в камеру сгорания, откуда горячие газы поступают в двигатель внешнего сгорания Стирлинга;
- 2) ветряного, установленного на вершине полигона;
- 3) солнечного поршневого двигателя Стирлинга, в котором в качестве источника тепла выступают концентрированные солнечные лучи.

У ВИЭ имеется ряд недостатков, ограничивающих их широкое применение: невысокая плотность энергетических потоков, их непостоянность во времени и значительные затраты на оборудование, обеспечивающее сбор, аккумулирование и преобразование энергии.

Средняя удельная плотность энергии ветрового потока не превышает нескольких сотен Вт/м<sup>2</sup>.

$$E = \frac{\rho \cdot W^3}{2}$$

где  $\rho$  – плотность воздуха;  
 $w$  – скорость ветра.

Плотность потока солнечного излучения на поверхности земли в полдень ясного дня составляет около 1 кВт/м<sup>2</sup>, а среднегодовое значение с учетом сезонных и погодных колебаний для самых солнечных районов земного шара не превышает 250 Вт/м<sup>2</sup>.

Тем не менее, комбинированное производство энергии на полигонах твердых бытовых отходов с установкой на них газогенераторных солнечных и ветроэнергетических установок предотвращает дополнительное отчуждение земель не только во время получения газа с полигонов, но и после полного использования газа, так как на полигоне останутся работать солнечные и ветряные энергоисточники. Эффективность комбинированного производства энергии на полигонах ТБО может быть оценена с помощью коэффициента использования мощности:

$$K_{\text{исп}} = K_u \cdot K_s = \frac{\sum N_{\text{фс}} \cdot \tau_{\text{фс}} + \sum N_{\text{фс}} \cdot \tau_{\text{фс}} + \sum N_{\text{фс}} \cdot \tau_{\text{фс}}}{\sum N_{\text{уэ}} \cdot \tau_{\text{уэ}} + \sum N_{\text{су}} \cdot \tau_{\text{су}} + \sum N_{\text{ву}} \cdot \tau_{\text{ву}}}$$

где  $K_u$  – коэффициент интенсивности,  $K_s$  – коэффициент экстенсивности,  $N_{\text{фс}}$ ,  $N_{\text{фс}}$ ,  $N_{\text{фс}}$  – фактически используемая мощность газогенераторных, солнечных и ветряных энергоустановок;  $N_{\text{уэ}}$ ,  $N_{\text{су}}$ ,  $N_{\text{ву}}$  – установленная мощность газогенераторных, солнечных и ветряных энергоустановок;  $\tau_{\text{фс}}$ ,  $\tau_{\text{фс}}$ ,  $\tau_{\text{фс}}$  – фактически используемая мощность газогенераторных, солнечных и ветряных энергоустановок;  $\tau_{\text{уэ}}$ ,  $\tau_{\text{су}}$ ,  $\tau_{\text{ву}}$  – максимально возможное число часов использования газогенераторных, солнечных и ветряных энергоустановок на полигонах ТБО.

Также комплексное использование полигона ТБО снижает расходы на строительство ЛЭП и ослабляет загрязнение окружающей среды.

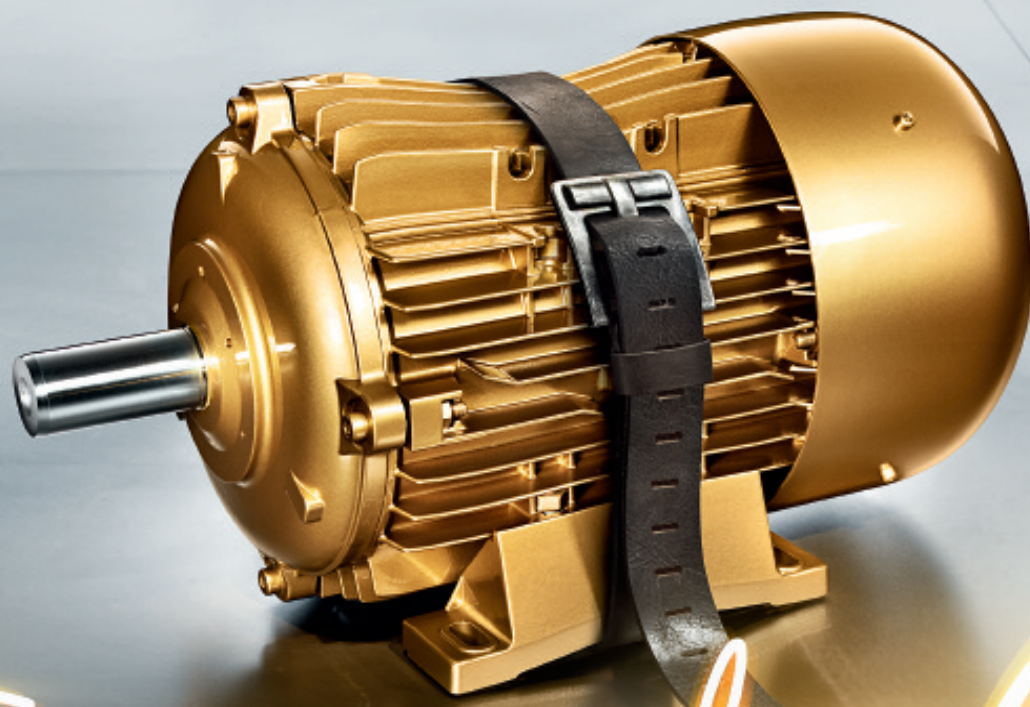
## Выводы

1. Рассмотрены системы обращения с твердыми бытовыми отходами.
2. Показана целесообразность комплексного использования полигонов ТБО и размещенных на них ВЭУ и солнечных энергоустановок.

## Литература

1. Федоров М.П. Вторичные энергоресурсы в системах обращения с отходами. // Известия РАН. Серия Энергетика. – 2002. – №6. – С. 3–12.
2. Владиславлев А.С., Писаревский Б.М., Писаревский В.М. и др. О газодинамическом расчете пульсирующего потока в трубопроводах. // Прикладная механика и техническая физика. – 1972. – № 4. – С. 85–88. ■

Статья поступила в редакцию 7.07.2014



Energy diet

## Насосы KSB с двигателем SuPremE® преимущества очевидны.

Насосы KSB с двигателем SuPremE®!  
Сделайте свою систему более энергоэффективной!

### Ваши преимущества:

- класс энергоэффективности IE4
- увеличенный КПД
- до 60% электроэнергии в подарок



Синхронный реактивный электродвигатель SuPremE® немецкого концерна KSB получил титул «Самого впечатляющего изобретения в области энергосбережения» на ежегодной конференции Независимой Ассоциации Немецких Предприятий (DENEFF) в Берлине в марте 2014.

Преобразователи  
частоты



Устройства  
плавного  
пуска



Энергосберегающий  
нормализатор NORMEL



**БОНУСЫ!**

Индукционное  
освещение



Автоматические  
конденсаторные  
установки



Светодиодное  
освещение



Промышленные индукционные  
светильники – лучшее решение  
для освещения крупных помещений  
с высокими потолками

**Срок службы 100 000 ч**



**СКИДКИ**

**Гарантия  
5 лет**

Частотный  
преобразователь  
5,5 кВт Easy Drive  
**3 199 500 с НДС**



Светодиодные светильники  
«Арктик 1200» 30 Вт  
**494 400 с НДС**



Панель светодиодная  
LP-эконом 36 Вт 220 В  
**399 000 с НДС**



Светодиодные светильники  
«Уличный МИНИ» 60 Вт  
**1 128 000 с НДС**



## Ноябрь–декабрь 2014 года



В Республиканской научно-технической библиотеке (РНТБ) в ноябре развернута тематическая выставка «Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития страны».

На выставочных стендах – книги, журналы и законодательные акты, научно-популярные издания, научные труды, материалы международных выставок и научно-практических конференций – всего более 100 изданий из фондов библиотеки.

Среди них – официальные документы «Сборник нормативно-технических материалов по энергосбережению», «Энергосбережение: сборник нормативных правовых актов Республики Беларусь»; сборники научных статей и материалы конференций «Энергоэффективные технологии. Образование. Наука. Практика», «Математическое моделирование проблем энергобезопасности», «Республика Беларусь: макроэкономическая динамика, инновационное развитие, экономическая безопасность»; книги «Инновационные энергосберегающие технологии переработки радиоактивных отходов», «Мировой энергетический рынок и топливно-энергетический комплекс Беларуси», «Инвестиционные проекты Министерства энергетики Республики Беларусь», «Метанол и энергетика будущего. Когда закончатся нефть и газ»; учебные пособия «Технология энергосбережения. Местные виды топлива», «Основы экологии и энергосбережения», «Безопасность жизнедеятельности в энергетике», «Ветроэнергетика: новые перспективы», «Энергоэффективность и энергетический менеджмент», «Организация энергосбережения (энергомэнэджмент). Решения

ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ» и многие другие. В экспозиции также представлены отечественные и зарубежные периодические издания  
Вход свободный: г. Минск, проспект Победителей, 7, комн. 607, в будние дни с 9.00 до 17.30, тел. (017) 306-20-74.

ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ» и многие другие. В экспозиции также представлены отечественные и зарубежные периодические издания

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

26  
ноября  
2014 года  
Всемирный день  
информации

7  
декабря  
2014 года  
День юриста

4–7  
декабря  
2014 года  
**BELEX**

Бурса, Турция  
BELEX 2014 – Международная выставка систем электропитания, кондиционирования и освещения.

Электроника, электронные компоненты, кабели и провода, электроэнергетика, датчики.  
[www.elecobursa.com](http://www.elecobursa.com)

4–7  
декабря  
2014 года  
Каир, Египет  
ELECTRICX 2014 – 24-я Ближневосточная энергетическая выставка.

Охватывает все секторы электроэнергетики, включая генерацию, передачу и распределение, а также освещение, солнечную энергетику и другие виды возобновляемой энергетики, решения по безопасности и автоматизации.

9–11  
декабря  
2014 года  
Челябинск, Россия



Энергетика. Энергоэффективность 2014 – VI специализированная отраслевая выставка.

Электроэнергетика; теплоэнергетика; электротехническое оборудование; автоматизация; приборы учета электрической и тепловой энергии, газа, воды, оборудование узлов учета тепла, средства диагностики технического состояния оборудования; системы воздухо- и газоснабжения; средства охраны и безопасности труда в энергетике (безопасность эксплуатации оборудования, средства охраны труда и спецодежда, экспертиза промбезопасности); экология энергетики; альтернативные и автономные источники энергии; светотехника.

Организатор выставки – «Первое выставочное объединение»

Тел.: (351) 755-55-10, 215-88-77

e-mail: [pvo74@pvo74.ru](mailto:pvo74@pvo74.ru)

9–11  
декабря  
2014 года  
Волгоград, Россия

Регион-Электро – XI выставка электротехнического оборудования, электрических машин, приборов, аппаратов и современных технологий в электроэнергетике.

Энергосбережение и энергоэффективные технологии – XIII выставка-конференция

энергосберегающих технологий, оборудования, нетрадиционных источников энергии.

Энергоэффективное оборудование и технологии в электроэнергетике, теплоснабжении, водоснабжении; методы контроля и учета энергетических параметров; приборы и оборудование; возобновляемая энергетика; автономные источники питания; малая энергетика; ресурсосберегающие системы и технологии; вторичное использование энергоресурсов.

Организатор – волгоградский выставочный центр «Регион»

Тел./факс: (8442) 26-51-86, 24-26-02

e-mail: [energo@regionex.ru](mailto:energo@regionex.ru)

9–11  
декабря  
2014 года



Орландо, США  
Power-Gen International 2014 – Международная выставка и конференция по вопросам энергетической промышленности.

Энергетика, альтернативная энергетика, энергетическое оборудование, интеллектуальные энергосистемы, традиционная энергетика.

[www.power-gen.com](http://www.power-gen.com)

22  
декабря  
2014 года  
День энергетика





## Остаемся лучшими!

**VITOMAX 200-HW**  
(2,3-16,5 МВт)



Водогрейный котел высокого давления для работы на жидком и газообразном топливе. Применяется для теплосетей, районных котельных и промышленных предприятий.

Генеральный представитель Viessmann в Республике Беларусь  
г. Минск, ул. М. Богдановича, 1536, оф. 302  
Телефон: +375 17 293 39 90

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



Международный фестиваль-конкурс «Выбор года» выбрал лучших в Беларуси в 2013 году. Второй год подряд оргкомитет конкурса, основываясь на оценках потребителей и продавцов, монтажных и проектных организаций, а также газовых хозяйств, удостоил торговую марку Viessmann высоким званием отопительное оборудование №1 в 2013 году.

**VISSMANN**

climate of innovation