

ноябрь 2016

ЭНЕРГО

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

11

ноября

международный День энергосбережения

«Много потребляешь? –
Много экономь!»

Стр. **2**

Кто стал лидером
энергоэффективности-2016

Стр. **6**

Энергетика
как драйвер
роста экономики

Стр. **8**

Нанотехнологии
в тепловых трубах
и термосифонах

Стр. **28**

Вернисаж рисунков
«Энергосбережение глазами наших детей»,
Могилев, 11 ноября 2016 года



Ковалев Данила. 12 лет. Тимоновская СШ Климовичского района



Вержбицкий Арсений. Средняя школа №32 г. Могилева



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

11 (228) ноябрь 2016

Учредители:

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

Редакция:

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

Редакционный совет:

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

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

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

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

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

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

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

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

Ф.И.Молочко, к.т.н., РУП «БЕЛТЭИ»

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

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

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

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

Издатель:

РУП «Белинвест-энергосбережение»

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

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

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

© «Энергоэффективность»

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

Формат 62:94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная. Подписано в печать 21.11.2016. Заказ 5814. Тираж 905 экз.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Энергосмесь

1, 26, 32 ПЕЛЛЕТЫ ИЗ ОТХОДОВ ЛЬНА НАЧАЛИ ПРОИЗВОДИТЬ В ОШМЯНАХ и другие новости

11 ноября – международный День энергосбережения

2 «МНОГО ПОТРЕБЛЯЕШЬ? – МНОГО ЭКОНОМЬ»

Международное сотрудничество

3 «ЭНЕРГЕТИКА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ В БАКУ

4 WIND ENERGY HAMBURG 2016: ОСОБЫЙ АКЦЕНТ – НА ТЕХНОЛОГИЯХ АККУМУЛИРОВАНИЯ

5 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДЕТСКИЙ САД ОТКРЫЛСЯ В ОШМЯНАХ Р. Хилькевич

Энергомарафон

5 УТВЕРЖДЕНА ИНСТРУКЦИЯ О ПОРЯДКЕ ПРОВЕДЕНИЯ РЕСПУБЛИКАНСКОГО КОНКУРСА «ЭНЕРГОМАРАФОН»

Внимание, конкурс!

6 «ПЕРВЫМ ВСЕГДА ТРУДНЕЕ»

Выставки, семинары, конференции

8 ЭКОНОМИКА, ЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ. ПЛЮС ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ПО СЛЕДАМ ХХІ БЕЛОРУССКОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФОРУМА Д. Станюта

Вести из регионов

16 КОРРЕСПОНДЕНЦИИ ИЗ МОГИЛЕВСКОЙ И ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Энергосбережение в ЖКХ

18 РАСШИРЕНИЕ МАСШТАБА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СЕКТОРЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ Исследование Всемирного банка (окончание)

Научные публикации

28 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ И УТИЛИЗАЦИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ
Л.Л. Васильев, Л.Л. Васильев мл., А.С. Журавлев, А.П.Цитович, М.А. Кузьмич, А.В. Шаповалов, А.В. Родин

Календарь

ДАТЫ, ПРАЗДНИКИ, ВЫСТАВКИ В НОЯБРЕ И ДЕКАБРЕ

Приложение

Официально

1 КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ МОЩНОСТЕЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА ИЗ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

11 ИНСТРУКЦИЯ О ПОРЯДКЕ ПРОВЕДЕНИЯ РЕСПУБЛИКАНСКОГО КОНКУРСА «ЭНЕРГОМАРАФОН»

Энергосмесь

Пеллеты из отходов льна начали производить в Ошмянах

Пеллеты из отходов льна начало производить Ошмянское РУП ЖКХ. Для этого используется перепрофилированная линия по производству топливных пеллет из биомассы, принадлежавшая ранее одному из сельхозпредприятий района. Сейчас на усовершенствованном оборудовании начали выпускать экологически чистый продукт из льнокустры. Мощность линии позволяет получать около тонны продукции в час.

Экопеллеты первоначально будут использоваться для потребностей жилищно-коммунального хозяйства района: обеспечат работу котельных на очистных сооружениях и в нескольких агрогородках. Использование такого топлива позволит значительно снизить себестоимость тепловой энергии, отметили на предприятии. В дальнейшем линию планируется использовать также для

выпуска новых видов продукции – туалетных наполнителей и экоподстилки для животных. С таким ассортиментом предприятие рассчитывает выйти на зарубежные рынки.

Необычность пеллет из Ошмян в том, что они изготавливаются из экологически чистых отходов производства льна – льнокустры. Такое топливо – востребованный продукт за рубежом, особенно в скандинавских странах. Северные районы Гродненской области являются отличной сырьевой базой. Отходы льна доставляют на переработку из Дятловского льнозавода, есть договоренности о поставке с остальными перерабатывающими предприятиями региона, а также Минской, Витебской областей. В то же время пеллеты из нее горят как газ, а по теплотворности сопоставимы с каменным углем.

БЕЛТА

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

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

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

УВАЖАЕМЫЕ РЕКЛАМОДАТЕЛИ!

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

«МНОГО ПОТРЕБЛЯЕШЬ? – МНОГО ЭКОНОМЬ»

Такую позицию, занимаемую Департаментом по энергоэффективности по отношению к крупным потребителям топливно-энергетических ресурсов и к целым секторам национальной экономики, озвучил первый заместитель директора Департамента по энергоэффективности В.Ф. Акушко на пресс-конференции накануне международного Дня энергосбережения 11 ноября 2016 года.



Виктор Акушко рассказал журналистам о результатах, перспективах и основных направлениях проводимой государственной политики энергосбережения; начальник отдела организационно-правовой работы и взаимодействия со СМИ Виталий Крецкий подчеркнул необходимость продвигать в обществе энергосберегающий стиль поведения и назвал основные источники базовой информации по энергосбережению, которую активно распространяет департамент.

Минское городское управление по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов накануне памятной даты организовало пресс-тур со съемочной группой телеканала «Столичное телевидение». В ходе пресс-тура были посещены место строительства энергоэффективного жилого дома – пилотного объекта проекта ПРООН/ГЭФ в минском микрорайоне Лошица-9, ГЭС Минской очистной станции УП «Минскводоканал» и КУП «Минские тепловые сети».

10 ноября на базе ГУО «Гимназия №12 г. Минска» был проведен семинар по энергосбережению с участием представителей учреждений образования и здравоохранения, ГО «Минское городское жилищное хозяйство», УП «Мингорсвет», ГУ «Минское эксплуатационное управление вооруженных сил», УП «Минскзеленстрой», КУП «Минсканавтот-

ранс» и Центра светодиодных и оптоэлектронных технологий НАН Беларуси. На семинаре был рассмотрен опыт внедрения энергосберегающих мероприятий в учреждениях образования, здравоохранения, в коммунальных организациях.

Директор гимназии №12 Екатерина Петруша рассказала о том, что в учреждении было установлено 500 энергоэффективных светильников, а также заработал энергоэффективный теплообменник, что принесло годовой экономический эффект в размере 36 т у.т. Как отметила преподаватель ГУ «Минский государственный колледж электроники» Раиса Дзевенская, колледж за последние три года реализовал ряд энергосберегающих мероприятий по замене окон и дверей. На семинаре также выступили главный инженер ГО «Минское городское жилищное хозяйство» Игорь Гончарик, инженер технического отдела УП «Мингорсвет» Николай Королев, заместитель начальника ГУ «Минское эксплуатационное управление вооруженных сил» Илья Ашуйко. Выступавшие отметили, что наибольшую экономию ТЭР в текущем году принесли такие мероприятия, как тепловая модернизация жилищного фонда, снижение уровня наружного освещения по МКАД в ночном режиме, внедрение энергоэффективных осветительных устройств, секционного разделения освещения.



Свои проекты практических мероприятий продемонстрировали учащиеся Минского государственного колледжа электроники, а ребята из гимназии №12 выступили с творческими номерами на тему энергосбережения.

11 ноября 2016 года, в международный День энергосбережения, состоялась торжественная церемония ввода в эксплуатацию нового энергоцентра Республиканского научно-практического центра «Кардиология». Новый энергоцентр включает в себя три газовые микротурбинные установки мощностью по 65 кВт каждая, а также котлы-утилизаторы и дожимные компрессоры. Энергокомплекс совокупной электрической мощностью 185 кВт и тепловой мощностью 240-260 кВт на 80-90% удовлетворяет потребности РНПЦ в электроэнергии, а главное, обеспечивает бесперебойный режим энергоснабжения реанимационных и операционных отделений РНПЦ. В случае аварийного отключения внешней сети ее заместят микротурбины, которые обеспечат надежное резервируемое энергоснабжение медицинского оборудования высокой сложности электроэнергией высокого качества.

С целью пропаганды энергосбережения областные управления по надзору за рациональным использованием ТЭР провели встречи в коллективах предприятий – крупных потребителей ТЭР, разместили тематическую информацию на рекламных носителях в областных центрах, на сайтах различных областных организаций, в печатных средствах массовой информации и на областном телевидении. В учреждениях образования совместно проведены конкурсы плакатов, рисунков, видеороликов.

11 ноября в средней школе №27 г. Гродно прошел ставший уже традиционным форум ученических идей «Энерголенд». В рамках программы школы по энергосбережению и экономии здесь введена в действие солнечная панель, собранная руками учащихся школы и установленная на крыше учреждения.

На базе учебно-практического центра по энергосбережению Гомельским областным управлением совместно с управлением образования Гомельского облисполкома проведено совещание по подготовке к участию в областном этапе республиканского конкурса проектов по экономии и бережливости «Энергомарафон».



В ОАО «Гомельстекло» торжественно начата эксплуатация линии по производству энергосберегающего стекла.

К знаменательной дате был приурочен выход тематического выпуска программы «Эконом» телерадиокомпания «Гомель».

В рамках серии мероприятий с воспитанниками учреждений среднего образования и дошколятами Могилевское областное управление организовало вернисаж рисунков на тему «Энергосбережение глазами наших детей» в собственных стенах, а также в соцсетях. Каждый из 1838 виртуальных посетителей имел возможность проголосовать за понравившиеся работы; авторам работ – лидеров онлайн-голосования были вручены грамоты и памятные сувениры.

В средней школе №4 г. Дзержинска – на пилотном объекте проекта ЕС-ПРООН «Энергоэф-



фективность в школах», торжественно открыт 11 ноября – после завершения тепловой модернизации расходы на энергопотребление уменьшатся вдвое. В школе внедрены современные энергоэффективные технологии, в частности, солнечные коллекторы и система вентиляции с рекуперацией тепла.

На торжественном мероприятии в средней школе №4 г. Дзержинска начальник отдела научно-

технической политики и внешнеэкономических связей Департамента по энергоэффективности Андрей Миненков поздравил всех присутствующих с международным Днем энергосбережения. «Сегодняшний международный праздник – отличный повод делать добрые дела. Ребята подготовили для взрослых интересную концертную программу. Взрослые дарят ученикам новую уютную школу. Когда вы вырастаете, не забы-



вайте про этот праздник и про добрые дела в этот день», – сказал Андрей Миненков, обращаясь к учащимся школы.

Ряд мероприятий: информационные часы, викторины, беседы – прошли накануне и в день энергосбережения в эколого-биологических центрах учащихся г. Слуцка, Дзержинского и Солигорского районов, в Борисовском центре экологии и туризма, в солигорской гимназии №1. ■

По материалам Департамента по энергоэффективности

Международное сотрудничество

«ЭНЕРГЕТИКА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ В БАКУ

С 17 по 23 октября 2016 года в Баку состоялся Седьмой Международный форум «Энергетика для устойчивого развития».

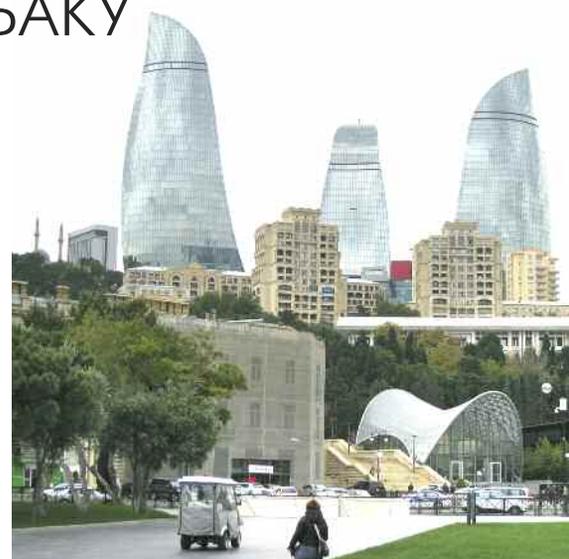
По приглашению Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) в работе форума от Республики Беларусь приняли участие заместитель директора Департамента по энергоэффективности В.Н. Комашко, начальник отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей Департамента по энергоэффективности А.В. Миненков, начальник информационно-аналитического отдела Департамента по энергоэффективности

И.В. Елисеева, а также заместитель председателя Белстата О.А. Довнар.

Представители белорусской делегации приняли участие в комплексах мероприятий 3-й сессии Группы экспертов ЕЭК ООН по энергоэффективности и семинаре «Качество статистических данных и их интерпретация для мониторинга глобального прогресса на пути достижения целей устойчивого развития».

Участники форума с интересом отнеслись к докладу А.В. Миненкова о реализуемом в Республике Беларусь проекте ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь». Интерес был вызван уникальным содержанием проекта, в котором реализация технических аспектов обеспечения высокой энергоэффективности сочетается с пропагандой преимуществ энергоэффективного строительства и энергосбережения в быту.

Также позитивный резонанс получила и высказанная белорусской делегацией конструктивная позиция по ряду стратегических вопросов расширения использования возобновляемых источников энергии, прежде всего древесной биомассы. Представители Беларуси



высказались за необходимость совершенствования понятийного аппарата в этой сфере и применение более взвешенного подхода к оценке результатов деятельности конкретных стран.

Деловая активность, проявленная белорусской делегацией в ходе работы форума, была высоко оценена соответствующими международными экспертами. ■

Департамент по энергоэффективности



WINDENERGY HAMBURG 2016: ОСОБЫЙ АКЦЕНТ – НА ТЕХНОЛОГИЯХ АККУМУЛИРОВАНИЯ

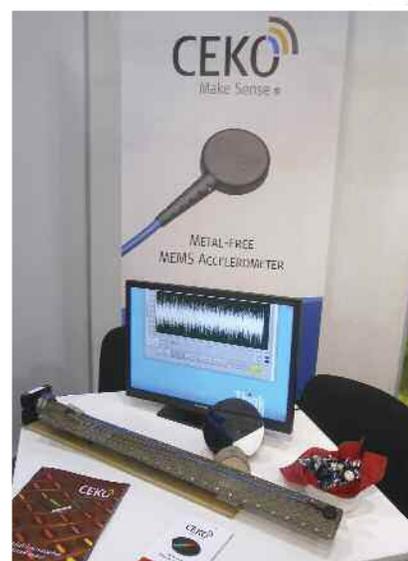
Белорусская делегация приняла участие в международной выставке по ветроэнергетике WindEnergy Hamburg 2016, которая прошла с 27 по 30 сентября в германском Гамбурге.

В состав делегации входили представители Департамента по энергоэффективности Госстандарта, Минэнерго, Минприроды, ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды», РУП «Бел НИЦ «Экология» и Гродненского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды. Визит был организован

в рамках проекта международной технической помощи ПРООН «Устранение барьеров для развития ветроэнергетики в Республике Беларусь» в целях изучения передовых высокоэффективных технологий в сфере ветроэнергетики, а также международного опыта реализации проектов по строительству ветропарков и его последующего применения в Республике Беларусь.

На выставке было представлено более 1200 экспонентов из более чем 35 стран. В составе выставки можно было выделить девять подсекций: национальные экспозиции; датский павильон; офшорная ветроэнергетика и логистика; финансы и страхование; здоровье и безопасность; передовые технологии и механические компоненты; электрические компоненты; «умные» (smart) технологии и материалы.

Из множества передовых образцов оборудования, представленных на выставке, в качестве примеров можно привести ветровую профиломер (содар) VISALA – метеороло-



гический инструмент измерения скорости ветра методом звукового зондирования на высоте до 200 м (стоимость 50 тысяч долларов США) с комбинированным использованием солнечных панелей для его работы,



а также оптический акселерометр (датчик вибрации) CEKO для мониторинга состояния лопастей ветротурбины. Использование оптического датчика вибрации с передачей данных в центр управления на расстояние около 30 км позволяет минимизировать затраты на эксплуатационные и ремонтные работы, прогнозировать минимальный срок простоя ветровой турбины.

В рамках ознакомительной поездки белорусские специалисты ознакомились с работой введенной в действие в нынешнем году в г. Боттроп (земля Северный Рейн-Вестфалия) ветроэнергетической установки немецкой компании FWT установленной мощностью 3 МВт (высота ступицы 100 м, диаметр ротора 120 м). ■

Департамент по энергоэффективности



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДЕТСКИЙ САД ОТКРЫЛСЯ В ОШМЯНАХ

ГУО «Ясли-сад №6 г. Ошмяны», пилотный объект проекта «Энергоэффективность в школах», будет являться демонстрационной площадкой комплексного подхода в реализации энергоэффективных мероприятий.

В рамках проекта «Энергоэффективность в школах» в садике внедрены такие современные энергоэффективные технологии, как солнечные коллекторы и система вентиляции с рекуперацией тепла. Это должно сократить потребление тепловой и электрической энергии вдвое. Вода в бассейне детского сада будет подогреваться исключительно за счет работы солнечных коллекторов.

Также в учреждении образования утеплены стены и кровля, обычные окна заменены на двухкамерные стеклопакеты. Помимо этого, произведена замена энергоемкого технологического оборудования кухни, вместо ламп накаливания установлены энергосберегающие светильники, за отопительными приборами появились теплоотражающие экраны.

Не менее важным в реализации проекта является образовательный аспект. Педагогическим кол-



лективом детского сада проведен ряд интересных мероприятий, направленных на пропаганду «зеленого» образа жизни. В частности, в отделении дневного пребывания ГУ «Территориальный центр социального обслуживания населения Ошмянского района» юные воспитанники ясли-сада провели для пожилых людей и людей с ограниченными возможностями мастер-класс по сбережению топливно-энергетических ресурсов.



Ясли-сад проводит экскурсии для дошкольников на объекты Ошмянских электрических сетей. В рамках экскурсий ребятам

в доступной форме рассказывают о том, что такое электрический ток, как он попадает в наши дома, почему загорается электрическая лампочка, почему важно экономить электроэнергию и как безопасно себя вести по отношению ко всему, что связано с электричеством.

По приглашению администрации детского сада его посетили шесть педагогов дошкольного образования из Литвы. Литовские гости проявили интерес ко всем

мероприятиям, проводимым в детском саду, и высоко оценили работу белорусских коллег по продвижению энергоэффективного образа жизни в учреждениях образования.

Проект осуществлен при финансовой поддержке Европейского союза, Гродненского областного исполнительного комитета и Ошмянского районного исполнительного комитета. Исполнителями проекта выступили Программа развития ООН в Республике Беларусь и Департамент по энергоэффективности Госстандарта. ■

Руслан Хилькевич,
специалист проекта
по коммуникации
и информации

УТВЕРЖДЕНА ИНСТРУКЦИЯ О ПОРЯДКЕ ПРОВЕДЕНИЯ РЕСПУБЛИКАНСКОГО КОНКУРСА «ЭНЕРГОМАРАФОН»

Постановлением Государственного комитета по стандартизации от 26.09.2016 №73 утверждена Инструкция о порядке проведения республиканского конкурса «Энергомарафон».

Инструкцией определяется состав участников республиканского конкурса «Энергомарафон», перечень номинаций конкурса, требования к оформлению и подаче материала на конкурс, устанавливается порядок оценки конкурсных работ, определяются этапы проведения конкурса.

Республиканский конкурс «Энергомарафон» проводится Департаментом по энергоэффективности уже на протяжении более десяти лет. Идея конкурса зародилась в 2004 году.

В рамках проведения предыдущих конкурсов накоплен уникальный опыт педагогической деятельности в сфере энергосбе-

режения и экологии, воспитания культуры энергопотребления.

Участие в этом уникальном конкурсе помогает учащимся сформировать в себе твердое собственное убеждение в том, что надо заниматься энергосбережением и повышением энергоэффективности. Энергосбережение должно стать стилем жизни.

Принимая участие в конкурсе, дети не просто получают знания и навыки по энергосбережению, но и развивают свои творческие способности.

В Инструкции определено, что учреждения образования, ставшие победителями и призерами заключительного этапа конкурса, имеют право на первоочередное включение в региональные программы энергосбережения для реализации мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности.

Конкурс проводится регулярно в течение учебного года в два этапа:

отборочный этап конкурса проводится в областях и г. Минске в период с октября по январь текущего учебного года;

заключительный этап конкурса проводится с февраля по апрель текущего учебного года поочередно в каждом регионе.

В 2016/2017 учебном году пройдет юбилейный X республиканский конкурс «Энергомарафон-2016». Право принять заключительный этап X конкурса и его участников предоставлено Могилевскому региону.

Желаем успехов конкурсантам!

Полный текст Инструкции см. Приложение, с. 11-16



«ПЕРВЫМ ВСЕГДА ТРУДНЕЕ»

Определены победители второго Республиканского конкурса «Лидер энергоэффективности»



14 октября состоялась торжественная церемония награждения победителей республиканского профессионального конкурса «Лидер энергоэффективности-2016».

Цель конкурса – выявление и популяризация достойных энергоэффективных решений, продуктов, систем и технологий, применяемых в различных отраслях экономики – энергетике, промышленности, строительстве, ЖКХ и др.

В этом году конкурс прошел по новому алгоритму. Было уточнено его название. С текущего года – это Республиканский конкурс на соискание премии за достижения в области энергоэффективной продукции и технологий. И чтобы стать его лауреатом-победителем, необходимо получить одобрение членов экспертного и наблюдательного советов, в состав которых входят представители Института энергетики НАН Беларуси, РУП «БелТЭИ», БНТУ, РУП «Главгосстройэкспертиза» Госстандарта, а также эксперты Программы развития ООН.

В 2016 году конкурс «Лидер энергоэффективности» обзавелся новой номинацией «Технологии и проекты на основе возобновляемых источников энергии». В этом году также расширились критерии отбора номинантов за счет допуска к конкурсу заявок, связанных с проведением в 2014–2016 годах глубокой модернизации производственных, технических либо жилых зданий, сооружений, коммуникаций, с внедрением инновационных энергоэффективных технологий, позволивших снизить энергоемкость продукции и производства.

Конкурс проводится под эгидой Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. Церемонию награждения победителей открыл заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко.

В своем приветственном слове он отметил, что Беларусь стремится к укреплению энергетической независимости.

«Я признателен участникам конкурса за то, что они нашли необходимые ресурсы, новаторскую смелость и создали такие энергоэффективные технологии, которые не стыдно представить на всю страну. Благодарю тех, кто реализовал свой проект в области возобновляемой энергетики, поскольку для Беларуси данное направление является новым, а первым всегда труднее», – сказал Михаил Малашенко.

Руководитель подчеркнул важность внимания того, что каждая страна имеет собственный опыт использования углеводородов, свои уникальные особенности и потенциал. Так, например, в Германии 70% природного газа применяется в качестве сырья, 30% – в качестве топлива, «у нас же данный баланс имеет обратные пропорции».

«Конкурс «Лидер энергоэффективности» – своего рода площадка для обмена опытом в сфере энергетики и энергосбережения», – резюмировал М.П. Малашенко.

Директор Института энергетики Национальной академии наук Беларуси А.А. Бринь подчеркнул важность расширения в стране сектора энергоэффективных зданий. Антон Бринь вместе с Александром Гребеньковым, руководителем проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» наградили победителей в номинации «Энергоэффективное здание года».

Одним из победителей в этой номинации стал первый энергоэффективный многоквартирный жилой дом в Могилевской области, который возводит КУДП «УКС г. Могилева». Его строительство осуществляется с использованием государственной

поддержки при финансовой помощи со стороны ПРООН и ГЭФ в части разработки и внедрения энергоэффективных технологий и оборудования. Ожидается, что суммарная годовая жировка по дому станет меньше примерно на 7 500 рублей, то есть в среднем на 40 рублей меньше для каждой квартиры за счет экономии тепловой энергии. А в случае, если тарифы для населения повысятся до экономически обоснованных, каждая квартира этого дома сэкономит около двухсот рублей при оплате за отопление.

«Существует система оценки качества выпускаемой продукции, сюда же входит и оценка ее энергоэффективности. Все это нужно для того, чтобы люди не стали жертвами недобросовестных производителей», – отметил во время награждения победителей в номинации «Энергоэффективный продукт года» заместитель директора Департамента по энергоэффективности, член наблюдательного совета конкурса Владимир Комашко. – В свое время по энергоемкости ВВП мы стремились догнать Финляндию и Канаду. Сегодня по ряду показателей эти страны остались позади. Но нам всегда есть к чему стремиться и чему поучиться у своих зарубежных коллег, скажем, у немцев, австрийцев, японцев. Главное – не останавливаться на достигнутом».

Награждение в номинации «Технологии и проекты на основе возобновляемых источников энергии» провел руководитель отдела общей энергетики РУП «БелТЭИ», председатель экспертного совета конкурса Андрей Молочко. «В наше время внедрение возобновляемых источников энергии не только перспективно, но и обязательно, – напомнил Андрей Молочко. – Они позволяют

Победители 2-го республиканского конкурса на соискание премии за достижения в области энергоэффективной продукции и технологий «Лидер энергоэффективности-2016»

В номинации «Энергоэффективная технология года»	
Предприятие	Технология
Открытое акционерное общество «БЕЛГИПС»	Система «Белгипс-Неман»
Представительство «Schneider Electric Industries S.A.S.» (Франция) в Республике Беларусь	Программный продукт Data Center Operation (StruxureWare)
Открытое акционерное общество «Глубокский молочноконсервный комбинат»	Реконструкция жестяно-баночного цеха и создание производства по выпуску новых видов жестяной банки
ООО «Институт горной электротехники и автоматизации»	Электропривод и микропроцессорная система управления для МПП – передвижной шахтной проходческой машины
ОАО «Белорусский металлургический завод –управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания»	Технология выплавки стали на ДСП-3
ООО «Институт горной электротехники и автоматизации»	Электропривод и микропроцессорная система управления для скиповой шахтной подъемной машины
В номинации «Энергоэффективное здание года»	
Предприятие	Здание
Коммунальное унитарное производственно-строительное предприятие «Брестжилстрой»	120 квартирный жилой дом в микрорайоне «ЮВМР-4» г. Бреста (КПД-22)
Коммунальное унитарное дочернее предприятие «Управление капитальным строительством» г. Могилева	Энергоэффективный многоквартирный жилой дом №1 в микрорайоне «Спутник» с благоустройством прилегающей территории в г. Могилеве
В номинации «Энергоэффективный продукт года»	
Предприятие	Продукт
ОАО «Белорусский металлургический завод –управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания»	Металлокорд 3+8x0,35HT
Представительство ООО «Грундфос» (РФ) в Республике Беларусь	Насос с патрубками в линию «Ин-Лайн» TPE
ИООО «Вило Бел»	Насос Wilo-Stratos GIGA
ЗАО «Завод полимерных труб»	Трубы гибкие «СМИТФЛЕКС-П» из полиэтилена повышенной термостойкости, предварительно термоизолированные пенополиуретаном
ООО «Институт горной электротехники и автоматизации»	Частотно-регулируемый электропривод шахтных конвейеров, включающий две модификации: станция преобразователя частоты СПЧ; станция управления рудничная взрывозащищенная с преобразователем частоты СУ-РВ ПЧ
В номинации «Технологии и проекты на основе возобновляемых источников энергии»	
Предприятие	Проект
ООО «Агромашдеталь»	Комплект оборудования гелиоводонагревательного, ТУ ВУ 290476591.001-2015
ООО «Солар Инвест»	Фотоэлектрическая станция «Солар II», расположенная западнее д. Соболи Брагинского района Гомельской области
ООО «СОЛАР ТАЙМ»	Фотоэлектрическая станция мощностью 133 кВт на кровлях жилых домов туристического комплекса «Красный Бор»
СООО «Юнайтед-Компани»	Системы энергосбережения автозаправочных станций на базе комплексного использования ВИЭ

экономить энергоресурсы и делают планету чище. В Беларуси проектов, связанных с ВИЭ, немало – это и солнечные электростанции, и ветропарки, и биогазовые установки. Многие котельные страны переведены на использование местных видов топлива. Данные объекты можно назвать локомотивами экономики и технологий».

«Мировое сообщество задумывается о том, что нужно позаботиться о завтрашнем дне, – продолжил тему исполнительный директор Ассоциации «Возобновляемая энергетика» Владимир Нистюк. – Если не запускать «чистые» источники энергии, если не перерабатывать миллиарды тонн отходов в полезную продукцию и энергию и если последнюю не научиться грамотно исполь-

зовать, то мы своим потомкам не оставим ничего».

Участники церемонии отметили, что продвижению энергоэффективных производств и технологий уделяется большое внимание, но, в то же время, есть и серьезные проблемы, которые можно решить, только консолидируя усилия органов государственного управления, производителей продукции разных форм собственности, бизнеса, общественности, средств массовой коммуникации, населения. И конкурс «Лидер энергоэффективности» является хорошим механизмом для развития такого сотрудничества и ежегодного выявления лучших предприятий в сфере энергоэффективности.

Семинар компаний – лидеров энергоэффективности

Накануне международного Дня энергосбережения в Департаменте по энергоэффективности состоялся семинар «Повышение энергетической эффективности в Республике Беларусь: материалы, здания, технологии, проекты». Основной целью семинара было знакомство с опытом работы в сфере энергоэффективности предприятий – победителей второго Республиканского конкурса на соискание премии за достижения в области энергоэффективной продукции и технологий «Лидер энергоэффективности».

Представитель ОАО «БЕЛГИПС» Галина Дубровина познакомила присутствовавших с продуктом «Белгипс-Неман» – лауреатом конкурса в номинации «Энергоэффективная технология года». Ее коллега, коммерческий директор компании «Неман» Ярослав Залесский рассказал о преимуществах плит из минеральной ваты на основе стекловолокна «Неман+», выпуск которых начали на заводе «Неман» полтора года назад.

Об основных способах сохранения тепла в домах крупного панельного домостроения рассказал участникам семинара заместитель директора КУДП «УКС г. Могилева» Дмитрий Хухряков.

Помощник генерального директора КУПС «Брестжилстрой» Оксана Чернякевич выступила с обзором технологий, примененных при строительстве 120-квартирного энергоэффективного жилого дома КПД-22 в брестском микрорайоне «ЮВМР-4».

Как отметил ведущий инженер по реализации проектов представительства ООО «Грундфос» (РФ) в Республике Беларусь Кирилл Михалочкин, в продукте – победителе конкурса, насосе «Ин-Лайн» TPE, как и в другом оборудовании под брендом «GRUNDFOS», на практике реализованы мировые тенденции повышения энергоэффективности насосного оборудования для систем отопления, кондиционирования, вентиляции и промышленных установок.

Представитель ИООО «Вило Бел» Иван Пономарев сообщил, что его компания, являющаяся одним из лидеров на мировом рынке, открыла производство энергоэффективных насосов Wilo в российском Ногинске и уже отгружает в Беларусь его продукцию, которая имеет в нашей стране статус продукции отечественного производства.

Об использовании возобновляемых источников энергии для горячего водоснабжения и отопления рассказал на примере опыта ООО «Агромашдеталь» представитель этой компании Виктор Шакаль. ■

ЭКОНОМИКА, ЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ. ПЛЮС ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

По следам XXI Белорусского энергетического и экологического форума

11–14 октября 2016 года состоялся XXI Белорусский энергетический и экологический форум. Традиционно одним из организаторов мероприятий в рамках форума выступил Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь.



Форум включил в себя XXI Международную специализированную выставку «Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро», XI специализированную выставку «Водные и воздушные технологии», XII специализированную выставку светотехнического оборудования «ЭкспоСвет» и XXI Белорусский энергетический и экологический конгресс.

Цель проведения форума – содействие инновационному развитию топливно-энергетического сектора Беларуси. Ежегодно форум становится уникальным местом встреч энергетиков и экологов Беларуси и зарубежья, способствуя тем самым расширению сотрудничества, обмену передовыми разработками и проектами. Деловая программа форума включила в себя пленарное заседание, международные конференции, научно-практические семинары, презентации компаний – участников выставки – мероприятия, на которых отечественные и зарубежные эксперты представили современные тех-

нологические решения в области энергетики и экологии.

Выставка EnergyExpo каждый год привлекает внимание ведущих белорусских

Вопросы рационального использования энергетических ресурсов и обеспечения экологического благополучия тесно связаны между собой и сегодня носят актуальный характер на глобальном уровне. Чтобы обеспечить устойчивое развитие экономик для нынешнего и будущего поколений своих граждан, государства уделяют этой теме особое внимание, признавая ее стратегическое значение и вовлекая в этот процесс промышленность, бизнес, науку, образование и общественность.

**Заместитель Премьер-министра
Республики Беларусь В.И. Семашко**

и мировых производителей оборудования, поставщиков технологий для энергетики, экологии, энергосбережения, электротехники и является одной из самых крупных по данной тематике в странах СНГ и Балтии. В нынешней выставке приняли участие около 300 организаций из 14 стран мира, включая ведущие предприятия энергетической отрасли Беларуси и известные мировые бренды.



Стенд департамента посетили председатель Госстандарта, руководители Минэнерго, других республиканских органов государственного управления, представители научных кругов и бизнес-структур, учащиеся вузов

Энергетика как драйвер роста экономики

Тема энергетической и экологической безопасности – одна из главных тем многих международных саммитов самого высокого уровня. XXI Белорусский энергетический и экологический форум показал, что в нашей стране этим двум аспектам также уделяется огромное внимание.

Энергетика стала драйвером роста для белорусской экономики. Такое мнение высказал Министр энергетики Республики Беларусь Владимир Потупчик на открытии Белорусского энергетического и экологического форума.

В своем докладе В.Н. Потупчик отметил, что в целях повышения энергетической безопасности страны государство проводит целенаправленную политику по наращиванию энергетического потенциала. Сокращается зависимость Беларусь от импортируемых энергоресурсов, снижаются удельные затраты энергогенерации. Ведутся работы не только по сооружению атомной станции, но и по ее интеграции в энергетическую систему Беларуси. Страна не может себе позволить остановиться в развитии этих отраслей: нужно искать новые технологические решения, развивать научные исследования и готовить квалифицированные кадры.

Владимир Потупчик обратил внимание присутствовавших, что по итогам реализации двух государственных программ модернизации белорусской энергосистемы в ней введены в эксплуатацию около 2000 МВт высокоэффективных генерирующих мощностей, значительно повышена эффективность ее работы, снижен до 40% износ основных фондов.

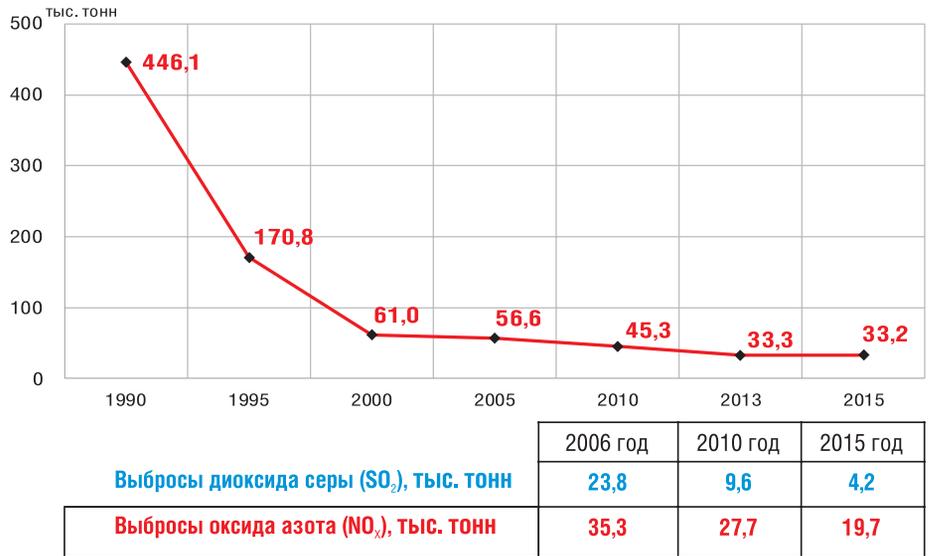


Основной целью проведения и реализации энергетической политики Республики Беларусь является определение путей и формирование механизмов максимально эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, обеспечения энергетической безопасности государства.

С 2011 года развитие энергосистемы осуществлялось в рамках Государственной программы развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года. В результате внедрения высокоэффективного оборудования и технологий экономия составила 1 млн 892 тыс. т у.т., что эквивалентно снижению потребления природного газа на 1,6 млрд кубометров, или снижению топливных затрат на сумму около 332 миллионов долларов США (в ценах 2015 года).

Результаты модернизации Белорусской энергосистемы позволяют ежегодно экономить порядка 150 млн куб. м импортируемого

Динамика изменения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 1990–2015 годах



Результатом реализации энергоэффективных проектов явилось снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в том числе диоксида серы (SO₂) – более чем в два раза; оксида азота (NO_x) – почти в полтора раза

природного газа, что эквивалентно 24 млн долларов США, и, начиная с 2015 года, получать экономический эффект для страны в размере около 200 млн долларов США.

Благодаря проделанной работе по снижению затрат и принятым правительством решениям по уменьшению цены на импортируемый в Республику Беларусь природный газ, в 2015 году по отношению к 2011 году затраты на отпуск потребителям гигакалории тепловой энергии в долларовом эквиваленте снижены с 40,43 до 36,57 долл. США. Тарифы на электроэнергию для промышленных потребителей снижены с 14,23 цента США за киловатт-час в 2011 году до 11,2 цента в 2016 году.

«Тариф на тепловую энергию у нас в пять раз ниже, чем в Российской Федерации, – отметил министр. – При этом 117 долларов за 1 тыс. куб. м – это в два раза выше, чем цена газа для российских энергетиков. Это говорит о том, что у нас огромный запас прочности, и преимущества белорусской энергосистемы используются для того, чтобы обеспечить приемлемые тарифы для реального сектора и предельно низкие тарифы для населения». Как спрогнозировал В.Н. Потупчик, договоренности с Россией по газу помогут в дальнейшем снижать тарифы для реального сектора экономики.

В целях дальнейшей диверсификации видов энергоресурсов в Республике Беларусь реализуется система мер, направленная на увеличение объемов потребления местных видов топлива. В системе Минэнерго эксплуатируется 10 ТЭЦ, использующих древесное и торфяное топливо, а также лигнин на Бобруйской ТЭЦ-1.

В последнее время активно развивается использование возобновляемых источников энергии. Например, в 2015 году ветроэнергетическими установками было поставлено в сеть 38,4 млн кВт·ч электрической энергии, что позволило заместить природный газ в объеме 8,7 млн куб. м и сократить выбросы загрязняющих веществ на 19,2 тыс. т в год.

В 2016 году в РУП «Гродноэнерго» введена в эксплуатацию одна из крупнейших в республике ветроэнергетическая станция в н.п. Грабники Новогрудского района. Расчетная годовая выработка новой ВЭС составляет 21,7 млн кВт·ч, что позволит энергосистеме экономить ежегодно более 5 млн куб. м природного газа и сократить выбросы загрязняющих веществ на 10,9 тыс. т в год.

На сегодняшний день электрическая мощность установок по использованию ВИЭ, принадлежащих юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, с которыми РУП-облэнерго заключили договоры на покупку электроэнергии, составляет более 108 МВт, а мощность установок по использованию ВИЭ в организациях Минэнерго – около 56 МВт.

«Главными приоритетами в развитии энергосистемы до 2020 года будет запуск Белорусской АЭС мощностью 2400 МВт, ввод в эксплуатацию около 350 МВт высокоэффективных генерирующих мощностей, реализация мероприятий по интеграции атомной станции в баланс энергосистемы (в соответствии с Комплексным планом развития электроэнергетики сферы до 2025 года с учетом ввода АЭС), развитие электросетей.

В ближайшей пятилетке предусмотрены проекты по использованию местных видов топлива. Например, на Мозырской ТЭЦ прорабатывается установка котлоагрегата мощностью 150 МВт с использованием торфяного топлива, завершается строительство Полоцкой и Витебской ГЭС суммарной мощностью более 60 МВт», – обрисовал перспективы министр.

Говоря о строительстве АЭС, Владимир Потупчик обратил внимание, что производство электроэнергии на станции в базовом режиме составит около 18 млрд кВт·ч в год. Атомная электростанция позволит ежегодно замещать около 5 млрд куб. м природного газа. Выбросы парниковых газов снизятся на 7–10 млн т в год. «Развитие атомной энергетики – это новый интеллектуальный и технологический импульс в развитии страны и обеспечение дополнительных гарантий укрепления независимости и экономической самостоятельности», – констатировал министр.

Реализация проектов, предусмотренных отраслевой программой развития электроэнергетики на 2016–2020 годы, позволит достичь экономии топливно-энергетических ресурсов в объеме до 850 тыс. т у.т., а также уменьшить к 2021 году долю энергоисточников, работающих на импортируемом природном газе, в структуре установленной мощности объединенной энергосистемы с 97% до 70–75%.

Таким образом, энергетическая политика в ближайшей перспективе будет направлена на дальнейшее повышение энергетической безопасности и надежности энергоснабжения; снижение тарифов и удельных расходов на выработку энергии и ее транспортировку потребителям; обеспечение диверсификации видов ТЭР.

«Самое эффективное топливо – это энергосбережение»

На стенде EnergyExpo-2016 редактор нашего журнала задал несколько вопросов первому заместителю министра энергетики Л.В. Шенцу:

– Будет ли «Белэнерго» в дальнейшем локомотивом в развитии ВИЭ, или инициативу перехватят частные инвесторы?

– В секторе биогазовых установок в системе «Белэнерго» в настоящий момент работает только одна установка мощностью 0,5 МВт из общей мощности биогазовых комплексов 23 МВт. Что касается ветроэнергетики, помимо государственного ветропарка в Грабниках мощностью 9 МВт существует еще около 50 негосударственных ветроустановок. Таким образом, объекты возобновляемой энергетики «Белэнерго» – это скорее образцы, эталоны, де-



монстрирующие важность развития данного направления в стране.

Существует другая проблема. Государство обязано приобрести электроэнергию, поставляемую, например, частной солнечной станцией, по достаточно высокой цене в 33 цента США, в то время как себестоимость ее выработки в системе «Белэнерго» – 6,33 цента США, в том числе топливная составляющая себестоимости – только 4,11 цента США.

– Выбросы в окружающую среду – это забота Минэнерго или Минприроды?

– Это общая проблема Беларуси. В 1990 году страна потребляла топливно-энергетические ресурсы, эквивалентные 64 млн тонн условного топлива. Сегодня это 36–37 млн т у.т. (В то же время ВВП вырос в 2,5 раза).

Если в 1990 году выбросы в атмосферу составляли 446 тыс. т., то в 2015 году в результате модернизации энергосистемы и перехода на более энергоэффективные технологии они уменьшились до 33,2 тыс. т., то есть сократились более чем в 13 раз. Другой вопрос, что предприятиям выгодно использовать в энергетических целях дешевое топливо, например, мазут, который в этом году стоит значительно дешевле природного газа. Поскольку это нарушает обязательства Беларуси в природоохранной сфере, Минприроды вправе применить к такому предприятию штрафные санкции.

Выполнение обязательств по сокращению выбросов, взятых страной, требует значительного и более быстрого технического перевооружения. В свете этих обязательств энергоблоки, котлы и турбины, которые вырабатывают энергию с хорошими показа-

телями на протяжении длительного срока службы – например, 50 лет – могут перестать считаться «благополучными». Новые экологические стандарты будут допускать эксплуатацию такого оборудования только при условии, что к нему будет поставлена система очистки уходящих газов, стоимость которой может быть сопоставима с ценой уже имеющейся энергоустановки.

Экологический аспект

Как отметил на открытии экспозиции EnergoExpo министр природных ресурсов и охраны окружающей среды Андрей Ковхуто, в мире, где нам требуется много энергии, немаловажно, чтобы она была экологически чистой.

Представители природоохранного министерства представили на форуме согласованное видение процессов, происходящих в энергетике и экономике, с точки зрения их влияния на экологию.

Первый заместитель министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Ия Малкина на пленарном заседании XXI Белорусского энергетического и экологического форума напомнила, что 21 сентября Беларусь было ратифицировано Парижское климатическое соглашение. «По сути, мы стоим на пути стратегического изменения условий функционирования мировой экономики. Нам нужно выверить систему взаи-



модель энергетического, экологического секторов, нужны современные технологии, новые подходы и правила», – считает первый заместитель министра.

До конца этого года в республике будет утвержден Национальный план действий по внедрению принципов зеленой экономики в отраслях народного хозяйства Республики Беларусь до 2020 года, отметила Ия Малкина. Указанный план будет способствовать внедрению принципов зеленой экономики в различные отрасли народного хозяйства – сельское и лесное хозяйство, энергетику и транспорт, промышленную сферу (прежде всего машиностроение), строительную отрасль, а также в сферу обезвреживания и повторного использования отходов.

Одним из главных направлений с точки зрения защиты окружающей среды является развитие «зеленой» энергетики. К 2035 году производство электроэнергии с использованием возобновляемых источников энергии должно составлять не менее 2,6 млрд кВт·ч в год, рассказал журналистам заместитель министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Игорь Качановский. «Мы подсчитали, что только за счет расширения использования энергии ветра, биогаза и отходов потенциал экономики составляет более 2,5 млн т условного топлива, или 11,9% импортированного за 2015 год природного газа», – поделился цифрами заместитель министра.

Примером экологически грамотного использования возобновляемых источников энергии являются ветроустановки. Как сообщила Ия Малкина, в Беларуси определено 22 перспективных района для развития ветроэнергетики, где можно разместить порядка 2000 ветроустановок и тем самым сэкономить около миллиона тонн условного топлива.

По мнению Минприроды, перспективной является переработка дров, использование порубочных остатков в энергетических целях. Потенциал заготовки таких ресурсов – более чем 13 млн кубометров, или около 3 млн тонн условного топлива.

В рамках совместных с ЕС и ПРООН проектов в Беларуси расширяется использование биомассы болот в виде топливных пеллет.

В нашей стране работает 16 биогазовых комплексов суммарной мощностью свыше 22 МВт. Потенциал в этом сегменте есть примерно у 500 хозяйственных субъектов с оценочным объемом замещения импортных энергоресурсов порядка 8 млн т у.т. В энергетических целях весьма перспективным является использование свалочного газа, а также коммунальных отходов для производства RDF-топлива. «По мнению экспертов, потенциальный годовой объем производства данного вида топлива для применения в це-

Поставленные Президентом и правительством страны задачи по устойчивому развитию нашей экономики могут быть реализованы с использованием различных инструментов и лучших практик управления, в том числе методов технического регулирования, стандартизации и системного менеджмента. Акценты этой деятельности сегодня – не только повышение технического уровня и конкурентоспособности отечественной продукции при оптимизации затрат на ее производство, но и содействие защите рынка от затратных по энергопотреблению товаров. Беларусь демонстрирует здесь активные позиции как на интеграционном уровне, так и внутри страны, совершенствуя нормативную и наращивая испытательную базу на основе передового международного и европейского опыта. Благодаря государственной поддержке и реализации совместного с Европейским союзом проекта, наша страна располагает самым современным и уникальным на пространстве СНГ испытательным комплексом по оценке показателей энергоэффективности более двух десятков групп бытового и промышленного электрооборудования.

Председатель Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь В.В. Назаренко

ментной промышленности составляет до 1 млн тонн условного топлива», – отметила Ия Малкина.

Поскольку современные технологии позволяют вырабатывать энергию практически из любого ресурса, основным вопросом становится обеспечение экономической эффективности с учетом влияния на экологическую безопасность, считают в Минприроды.

Стандартизация и научное обеспечение в сфере энергосбережения

Рассматривать техническое регулирование как важнейший элемент инновационного развития энергетики предложил в своем выступлении Председатель Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь В.В. Назаренко. Он отметил, что в рамках программы по стандартизации энергоэффективности в 2011–2015 годах было утверждено 103 СТБ и ГОСТов, охватывающих местные виды топлива, высокоэкономичное теплогенерирующее оборудование, бытовое электрооборудование, энергоэффективное строительство и энергоменеджмент.

Белорусские стандарты энергоэффективности гармонизированы с международными и европейскими стандартами на 93%. Программой на 2016–2020 годы предусмотрена разработка 138 государственных и межгосударственных стандартов на твердое биотопливо, машины землеройные, малые энергосистемы, определение энергетических характеристик зданий, развитие испытательной базы в области показателей энергоэффективности изделий, в том числе 29 стандартов – в нынешнем году.

Интересные цифры привел на пленарном заседании форума заместитель Предсе-

дателя Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь А.А. Сильченко. Он, в частности, отметил, что в государственном реестре НИОКР в разделе «Энергетика» зарегистрированы 541 научная работа со сроком завершения в 2001–2015 годах и 160 работ со сроком завершения в 2016–2020 годах. Во втором из названных периодов структура исследований изменилась: из них посвящено атомной энергетике уже не 9,2%, а 21,3%.

В соответствии с мировыми трендами в сфере повышения энергоэффективности

Представление о XXI Белорусском энергетическом и экологическом форуме было бы не полным без упоминания еще одного важного события той недели. 10 октября состоялся V Белорусско-Германский энергетический форум, в ходе которого выступил заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности М.П. Малашенко. Темой его доклада была политика развития использования местных топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь.

Как отметил докладчик, в стране ведется планомерная и целенаправленная работа в соответствии с мировыми трендами в сфере повышения энергоэффективности. Об этом говорит тот факт, что, начиная с 1997 года, ВВП страны увеличился более чем в 2,5 раза, а валовое потребление ТЭР остается на прежнем уровне. Энергоемкость ВВП снизилась более чем на 61%.

Республиканскими программами энергосбережения ставится задача равномерной экономики определенного объема ТЭР в течение пятилетки. Но капитальные затраты на проведение энергосберегающих мероприятий постоянно растут, поскольку все малозатратные организационные мероприятия в этой сфере уже осуществлены. ▶



Поскольку Беларусь вынуждена импортировать природный газ и нефтепродукты, экономия ТЭР в стране невозможна без развития возобновляемых источников энергии. В республике из 6000 энергоисточников, обеспечивающих тепловой энергией население, около 3200 переведены на биотопливо. В том числе построено 22 мини-ТЭЦ на древесном топливе общей электрической мощностью 129 МВт, введено в эксплуатацию 16 биогазовых комплексов мощностью 22 МВт, 50 гидроэлектростанций мощностью 35,1 МВт, 56 ветроустановок мощностью 43,2 МВт, 118 тепловых насосов мощностью 10 МВт, 29 фотоэлектрических станций мощностью 13 МВт, 287 гелиоводонагревательных установок небольшой совокупной мощности.

За 15 лет работы в направлении увеличения использования возобновляемых источников энергии доля ВИЭ в балансе энергоресурсов (котельно-печного топлива) для производства тепловой и электрической энергии возросла более чем в два раза. Необходимо отметить, что большую часть вовлеченных в топливно-энергетический баланс страны возобновляемых источников энергии составляет древесное биотопливо. Небольшую часть в этом балансе занимает энергия ветра и солнца. Вместе с тем, в таких странах, как Финляндия, Швеция, Дания, Австрия доля использования биомассы в валовом потреблении ТЭР в 2–3 раза больше, чем в Республике Беларусь. В таких странах, как Германия, Чехия, Франция, то есть даже в странах, в которых доля использования биомассы в валовом потреблении ТЭР меньше, чем у нас, доля использования биомассы в общем объеме выработки электроэнергии также в разы больше.

После принятия закона «О возобновляемых источниках энергии» в Республике Беларусь созданы наиболее благоприятные условия для строительства установок по использованию энергии ветра и солнца. Но вместе с тем, за 22 года реализации государственной политики в сфере энергосбе-

Указ Президента Республики Беларусь от 18 мая 2015 г. №209 «Об использовании возобновляемых источников энергии»

Указом № 209 созданы благоприятные условия развития ВИЭ в Республике Беларусь в части:

- предоставления государственной поддержки посредством квотирования строительства энергоустановок по использованию ВИЭ на конкурсной основе — предоставления гарантии инвестору

- в неизменности повышающего коэффициента к тарифу при приобретении электроэнергии из ВИЭ энергоснабжающими организациями в течение первых 10 лет эксплуатации энергоустановок;
- дифференцирования размера коэффициентов к тарифу на приобретение электроэнергии из ВИЭ в зависимости от факти-

- ческого срока службы оборудования, электрической мощности, вида ВИЭ — отсутствия необходимости получения квоты в случае производства электроэнергии для энергетического обеспечения своей хозяйственной деятельности с применением стимулирующего коэффициента на продажу этой электроэнергии.

режения и повышения энергоэффективности мы добились не очень больших результатов, отметил Михаил Малашенко.

Между тем, современный европейский опыт интегрирования ВИЭ в сеть включает в себя пример Чехии, где с 2013 года поддержка новых установок с использованием ВИЭ прекращена за исключением уже реализованных проектов, строительства малых ГЭС и установок утилизации твердых бытовых отходов.

В Германии в настоящее время сетевым компаниям предоставлено право не оплачивать часть энергии новых установок (до 5% от годового объема производства), произведенной при пиковой нагрузке в сети. Планируется в дальнейшем допустимый процент неоплачиваемой энергии законодательно повысить.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.01.2015 № 47 включение генерирующего объекта ВИЭ в схему развития электроэнергетики региона осуществляется при соблюдении принципа минимизации роста цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность) для конечных потребителей розничного рынка электрической энергии (мощности) на конкурсной основе и при максимальной локализации.

Анализируя опыт европейских стран, в том числе Германии, руководство пришло

к выводу о необходимости совершенствования нормативно-правовой базы. В 2015 году был принят Указ Президента Республики Беларусь, который предоставил инвестору гарантию неизменности повышающего коэффициента к тарифу при приобретении электроэнергии, вырабатываемой с использованием возобновляемых источников. Тем самым было устранено препятствие, которое мешало инвесторам прийти в страну с целью строительства установок по использованию ВИЭ.

Михаил Малашенко отметил, что при рассмотрении квот на строительство мощностей ВИЭ на 2016–2018 годы, приобретение электроэнергии от которых гарантировано с применением к тарифу повышающих коэффициентов, были получены заявки инвесторов на строительство мощностей в сумме порядка 1000 МВт.

Несмотря на всеохватывающий характер реализуемых мер по энергосбережению, в Беларуси есть все условия для того, чтобы использовать имеющиеся резервы повышения энергоэффективности, подытожил руководитель.

«Зеленая» энергогенерация в Австрии и Германии

У слушателей мероприятий форума была возможность сравнить, как далеко вперед ушло развитие рынка энергии у наших западноевропейских соседей.

Начальник Центра ЕС и международного сотрудничества Австрийского энергетического агентства Леонардо Баррето-Гомес рассказал о проблемах использования возобновляемых источников энергии для целей электроснабжения в Австрии в контексте политики Европейского союза. Австрия успешно перевыполняет национальный план довести к 2020 году долю ВИЭ в валовом энергопотреблении до 34%, поскольку уже сейчас при помощи возобновляемых



Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 6 августа 2015 г. № 662 «Об установлении и распределении квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии»

В конце 2015 года были утверждены квоты на 2016–2018 годы на строительство установок по использованию ВИЭ в размере 215 МВт, в том числе:

- с использованием энергии биогаза — 32 МВт,
- с использованием энергии ветра — 50 МВт,
- с использованием энергии солнца — 15 МВт,
- с использованием энергии естественного движения водных потоков — 82 МВт,

- с использованием энергии древесного топлива и иных видов биомассы — 36 МВт.

Из этих 215 МВт квот в конце 2015 года были распределены среди инвесторов только 97,5 МВт.

Нераспределенными остались 117,5 МВт, в том числе: с использованием энергии ветра — 2,9 МВт; энергии солнца — 1,5 МВт; энергии воды — 80,1 МВт; энергии древесного топлива и иных видов биомассы — 32,9 МВт.

источников в стране покрывается более 33% энергопотребления. В Австрии, как и в Германии, а также еще в ряде стран Европы, развитие ВИЭ до сих пор стимулируется повышенными тарифами на приобретение вырабатываемой «зеленой» энергии. Речь идет о широком диапазоне расценок от 4,87 евроцента (мини-ГЭС) до 22,22 евроцента (твердая биомасса) в зависимости от вида и мощности источника. В настоящий момент актуальным для Австрии является решение задачи не допустить чрезмерно высокой компенсации расходов на выработку «зеленой» энергии.

Кроме того, – и это звучало также из уст представителей немецкой энергоотрасли на V Белорусско-Германском форуме – производители «зеленой» энергии в Австрии и Германии недостаточно реагируют на сигналы рынка, операторы которого ждут от них участия в сглаживании суточных пиков и провалов мощности. С целью решения упомянутых задач Австрия внедряет систему тендеров (конкурсов) на строительство новых мощностей с использованием ВИЭ. В настоящий момент через тендеры распределяется около 5% планируемых мощностей австрийских ВИЭ, а в следующем году на конкурсной основе будут распределяться все планируемые мощности ВИЭ. Австрийское энергетическое агентство работает над тем, чтобы принять меры по снижению рисков для всех сторон тендеров, а также помочь участвующим в них малым компаниям. Л. Баррето-Гомес считает, что действующие стимулирующие тарифы должны быть заменены стимулирующими премиями, аукционами либо квотами на строительство ВИЭ, что заставит производителей «зеленой» энергии более живо откликаться на сигналы рынка.

Опыт в решении вопросов энергоэффективности в учреждении образования

Департамент по энергоэффективности совместно с Программой развития Организации Объединенных Наций и Представительством Европейского союза в Республике Беларусь провел ежегодную VII Международную конференцию «Энергосбережение и повышение энергоэффективности». 12–13 октября в ее рамках состоялся семинар «Системный подход к решению вопросов энергоэффективности в учреждениях образования на примере демонстрационного объекта проекта».

Семинар открыл серию мероприятий проекта «Энергоэффективность в школах» Департамента по энергоэффективности, ЕС и ПРООН, направленных на распространение позитивного опыта по внедрению энергоэффективных мероприятий в учреждениях образования Беларуси.



Дзержинск, СШ №4

Мероприятие модерировал заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко. В своем вступительном слове он подчеркнул важность того, что одной из главных целевых аудиторий проекта были учащиеся. От того, как наши дети будут относиться к вопросам энергоэффективности и рационального использования топливно-энергетических ресурсов, зависит будущее нашей страны, отметил он.

Семинар прошел с участием представителей Австрийского энергетического агентства, с которым у Департамента по энергоэффективности установились давние дружеские связи. Представители Агентства высоко оценили результаты реализации проекта и отметили схожесть подходов двух стран к пропаганде энергоэффективного образа жизни. «Реализация проекта – отличный способ найти слабые места в вопросах энергоэффективности и определить, куда необходимо направить внимание. Главное – не останавливаться. Работа должна быть обязательно продолжена», – отметил представитель АЭА Леонардо Баррето-Гомес.

В рамках семинара были представлены все этапы реализации проекта от конкурса проектных инициатив и проведения энергетических аудитов до выполнения технических мероприятий и образовательной работы с местными сообществами в рамках плана территориально-ориентированного развития.

На второй день семинара участники посетили пилотный объект проекта – среднюю школу №4 в Дзержинске, где ознакомились с внедренными в рамках проекта энергоэффективными технологиями: солнечными коллекторами, системой вентиляции с рекуперацией тепла, энергоэффективным обо-

рудованием на кухне и т.д. Экскурсию вместе со своими коллегами провела директор школы Людмила Лукша. Она также рассказала, какая образовательная работа по пропаганде энергоэффективного образа жизни проводится в учебном заведении.

В завершение мероприятия к присутствующим обратился начальник отдела образования, спорта и туризма Дзержинского райисполкома Вацлав Матусевич. Он отметил, что Дзержинск нацелен на самые высокие достижения и школа №4 движется в правильном направлении. «Но важно всегда быть в движении, не останавливайтесь, продолжайте накачивать свои «энергоэффективные мускулы», – пожелал участникам мероприятия Вацлав Матусевич.

Вопросы энерго- и ресурсосбережения в ЖКХ

Под эгидой Департамента по энергоэффективности и Минжилкомхоза состоялся научно-практический семинар «Реализация основных направлений в повышении эффективности работы жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь».

Модератором семинара выступил заместитель Министра жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь Алексей Трубило. Во вступительном слове он отметил, что ЖКХ – одна из приоритетных сфер энергосбережения в стране. Заместитель министра выразил надежду, что подобные семинары дадут импульс для дальнейшего технического развития отрасли.

О повышении эффективности работы жилищно-коммунального хозяйства рассказал начальник отдела энергетики и научно-технического развития Министерства жи- ▶



лично-коммунального хозяйства Республики Беларусь Дмитрий Козлов. Он остановился на достижениях предыдущей пятилетки и кратко прокомментировал государственную программу развития ЖКХ на 2016–2020 годы.

Старший инженер «Мицубиси Хэви Индастриз» Владимир Щаулов представил технологию органического цикла Ренкина, суть которой – в использовании вместо водяного пара органического теплоносителя. Различия физических свойств традиционного и органического теплоносителей дают ряд технических и эксплуатационных преимуществ. Докладчик поделился опытом использования указанной технологии в Беларуси.

О применении современных систем учета расхода тепловой энергии рассказал заместитель главного метролога УП «Минск-коммунтеплосеть» Алексей Протыко. Он остановился на вопросах реализации поквартирного учета потребления энергоресурсов. Также докладчик рассказал о проблемах учета в домах с вертикальной разводкой систем отопления. По его мнению, в этом случае необходимо применять самые современные методы учета расхода тепловой энергии.

Начальник отдела главного механика УП «Минскводоканал» Алексей Мезин рассказал об энерго- и ресурсосбережении в водопроводно-канализационном хозяйстве. По его словам, важными направлениями работы являются замена оборудования на более энергоэффективное, а также автоматизация технологических процессов. Он продемонстрировал практические решения, применяемые в УП «Минскводоканал».

С докладом «Организация работы по анализу теплопотребления жилищного фонда с применением диспетчеризации и автоматизации» выступила начальник технического отдела ГО «Минское городское жилищное хозяйство» Наталья Рамушкевич. Она рассказала о возможностях дистанционного контроля показаний теплопотребления. Также докладчик перечислила факторы повышенного теплопотребления жилищными домами.

Начальник управления контакт-центра ЖКХ г. Минска Игорь Кириленков сообщил о мероприятиях, которые были реализованы данной организацией. Докладчик объяснил логику обработки запросов и уделит внимание работе портала «Мой город».

Существующие барьеры на пути организации индивидуального учета расхода тепловой энергии описал директор РУП «Институт Белжилпроект» Денис Жеймо.

Заместитель директора ГП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.» Леонид Данилевский посвятил свой доклад особенностям эксплуатации многоэтажных энергосберегающих зданий. Он отметил, что экономия энергии – вопрос системный. Чтобы получить существенный результат, необходимо внедрять энергосберегающие технологии не в отдельных зданиях, а в целом микрорайоне или хотя бы в квартале. Он также затронул проблемы индивидуального учета расхода ресурсов и обратил внимание на перетоки тепла между квартирами.

Проблемные вопросы в сфере энергосбережения в ЖКХ рассмотрела консультант отдела энергетического надзора и норми-

рования Департамента по энергоэффективности Госстандарта Анжелика Пронина. Она коснулась практических моментов осуществления и документирования мер энергосбережения. По ее словам, основная задача, стоящая в указанном секторе – это минимизация потерь энергии и ее экономия, достигаемая на стороне потребителя.

Подводя итоги XXI Белорусского энергетического и экологического форума, хочется процитировать еще одно высказывание первого заместителя министра природных ресурсов и охраны окружающей среды И.В. Малкиной: «Три «Э» – экономика, энергетика, экология. Это те три кита, которые, по сути, лежат в основе устойчивого развития любого государства, и Республика Беларусь не является исключением».

По мысли первого заместителя министра энергетики Л.В. Шенца, сюда следует добавить еще одно «Э»: энергосбережение.

«Мы очень надеемся, что новые подходы, которые будут выработаны совместно участниками этого форума и государственными органами, в дальнейшем позволят создать то устойчивое общество, о котором мечтают во всех государствах мира, – возразила надежду Ия Малкина. – Предложенные на форуме инновационные решения и проекты будут востребованы на практике и послужат укреплению экологической безопасности страны и ее энергетической независимости». ■

**Дмитрий Станюта, редактор
Фото Дмитрия Станюты
и Сергея Черного**

Нормирование расходов ТЭП
(расчет, корректировка, сопровождение)

Тепловизионное обследование
(сооружений, оборудования)

Составление энергетического (теплоэнергетического) паспорта зданий

ТЭО вариантов теплоснабжения
(расчет, сопровождение)

Составление экологического паспорта организации

Частное предприятие «Альтернативный вариант»
Работаем по всей стране

212013, г. Могилев, Славгородское шоссе, 30/в
☎ 8 (029) 305-00-59, факс 8 (0222) 78-02-72
e-mail: alvariant@mail.ru

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

- Система индивидуального (поквартирного) учета тепловой энергии на базе распределителей тепла «Экземпер», «Допримо III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Энергосберегающее оборудование «Данфосс», «Заутер», «Петтинарولي»: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник II» с расходом теплоносителя от 0,6 до 2,5 м³/ч с возможностью удаленного сбора информации.
- Запорно-регулирующая арматура: шаровые краны, радиаторные вентили, задвижки, фильтры, компенсаторы, обратные клапаны и т.д.
- Насосное оборудование «Грундфос», «Вортекс».



Насосы Eta – безграничные ВОЗМОЖНОСТИ

УНП 191759977

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

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



Etanorm® PumpDrive

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



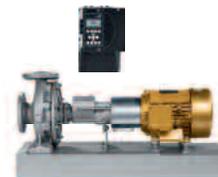
Etaline® PumpDrive

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



Etabloc® PumpDrive

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



Etanorm SYT® PumpDrive

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

► Наши технологии. Ваш успех.

Насосы • Арматура • Сервис

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

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



Начато строительство ветропарка в поселке Восход

Предприятие «ДжемСталь» занимается производством листа, сварных круглых и профильных труб из металла. С целью обеспечения потребностей СООО «ДжемСталь» в электрической энергии на участках в п. Восход Могилевского района запланировано строительство ветропарка на пять ветрогенераторов общей мощностью 3 МВт.

Строительство объекта ведется двумя очередями. В рамках первой очереди планируется установка двух ветрогенераторов мощностью по 600 кВт каждый, во вторую очередь – установка трех ветрогенераторов общей мощностью 1800 кВт. На данный момент ведутся работы по реализации первой очереди проекта, которая также предусматривает установку комплектной трансформаторной подстанции мощностью 1250 кВА, строительство инженерных сетей, модернизацию теплового пункта предприятия с возможностью подключения проектируемых мощностей. В настоящее время также ведется

монтаж железобетонных буронабивных свайных фундаментов, расположенных на расстоянии около 120 м друг от друга, для установки на них ветрогенераторов.

Связь с энергосистемой предполагается осуществлять кабельными линиями 0,69 кВт от ветрогенераторов до проектируемой КТП, от КТП до существующего ТП, и далее подавать электроэнергию через распределительные устройства на нужды производства. При избытке электрической энергии, направляемой на нужды производства, электроэнергия будет подаваться на шины Могилевской ТЭЦ-2. В целях обеспечения коммерческого и технического учета потребления и отпуска электроэнергии, оперативного контроля и регулировки (управления) текущей нагрузкой будет установлена АСКУЭ.

Планируемая годовая выработка электроэнергии ветроэлектростанцией (первая очередь проекта) составит 3 млн 398,4 тыс. кВт·ч., экономический эффект – 951,5 т у.т.



При условии потребления электроэнергии только на нужды производства срок окупаемости ветропарка составит около трех лет.

И.А. Авдеенко, старший инспектор отдела технического обеспечения и обслуживания Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Уникальная для Беларуси производственная линия оснащена энергосберегающим оборудованием



В Могилевской области реализован инвестиционный проект «Организация импортозамещающего производства детских подгузников на территории свободной экономической зоны «Могилев». Компания ООО «Бел-Эмса» имеет собственное производственное помещение, на площадке которого размещена современная линия фирмы «Aulopa» для изготовления детских подгузников установленной электрической мощностью 275 кВт. Общепроизводственная удельная норма расхода по производству средств личной гигиены (подгузников) «Sensobaby» – 21,1 кВт·ч/тыс. шт., технологическая – 15,5 кВт·ч/тыс. шт.

Принцип работы данной линии довольно прост. Целлюлоза подается на мельницу, измель-

чается, добавляется сорбент, далее смесь подается на барабан. После барабана формируются внешние слои изделия: добавляются липучки, резинки и т.д.

Каждое изделие проходит проверку качества при помощи программного обеспечения, которое также позволяет визуально увидеть дефект в случае его появления. Завершающий этап – нарезка и упаковка изделий.

По итогам 2015 года фактические затраты на ТЭР ООО «Бел-Эмса» составили всего 3% в общей себестоимости продукции, в т.ч. электроэнергия – 2,84%, тепловая энергия – 0,16%. Именно применение современного оборудования, новейших технологий при производстве продукции позволило достичь подобных показателей, что в конечном итоге является одним из главных путей снижения себестоимости продукции в целом.

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

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

УНН 100082152

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ

ТЗМ-104, ТЗМ-116, ТЗМ-104-КВ

РЕГУЛЯТОРЫ

АРТ-05, АРТ-01

РАСХОДОМЕРЫ

РСМ-05










СООО «АРВАС»
 223035 Минский р-н, п. Ратомка, ул. Парковая, 10
 тел. (017) 502-11-11, 502-10-27, 502-11-89
 моб.тел (029) 104-58-23

Сервисный центр: г. Минск, ул. В. Хоружей, 32А.
Ремонт: тел. (017) 502-11-93
Диспетчер: тел. (017) 237-41-82, 292-23-96
e-mail: info@arvas.by

www.arvas.by

Модернизация грузоподъемного оборудования в Витебском вагонном депо

Показатель, размерность	до 13 сентября 2016 года
Суммарная установленная мощность эл. привода, кВт	33
Среднегодовое электропотребление, тыс. кВт·ч/год	26,40
Среднегодовая экономия электроэнергии, тыс. кВт·ч/год	7,92
Среднегодовая экономия условного топлива, т у.т.	2,22

В настоящее время на вагонооборудовании, тележечном, колесно-роликовом участках, а также на участке отцепочного ремонта Витебского вагонного депо имеются мостовые и козловые краны грузоподъемностью 5...16 тонн, которые, согласно правилам Гостехнадзора Республики Беларусь, уже практически выработали свой паспортный ресурс и требуют капитального ремонта. Данное мероприятие является достаточно дорогостоящим, поэтому для решения задачи повышения энергоэффективности работы кранов целесообразно также использовать возможности современных систем регулирования электропривода.

Проводится модернизация кранов с заменой их электрооборудования с релейно-контакторной схемой управления асинхронными электродвигателями с фазным ротором на современную систему управления с применением асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором и преобразователей частоты контроллерным управлением. Как правило, приводная часть строится по системе с общим источником питания инверторов.

Применение систем управления подъемно-транспортного оборудования с частотным регулированием позволяет получить экономию электроэнергии в пределах до 30...35% от существующего годового электропотребления данного оборудования.

Суммарная установленная мощность электропривода каждого из двух рассматриваемых кранов и результаты расчета электропотребления, а также величина экономии электроэнергии после внедрения современной системы частотно-регулируемого электропривода приведены в таблице.

Таким образом, суммарная экономия в результате внедрения частотно-регулируемого электропривода для рассматриваемых кранов составляет порядка 4,44 т у.т. в год, срок окупаемости мероприятия – три года.

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

А.В. Коровин, главный энергетик Витебского вагонного депо

Поезд зажигает огни

В целях снижения потребления электроэнергии Витебским отделением Белорусской железной дороги за 9 месяцев 2016 года 3834 осветительных устройства (ламп, светильников) заменено на современные энергоэффективные. Закуплено и установлено на переездах и остановочных пунктах 256 светодиодных светильников.

Только в локомотивных и вагонных депо за истекший период внедрено 994 светодиодных светильника, при этом планируется получить годовой экономический эффект в размере 34,6 т у.т. со сроком окупаемости около трех лет.

Основным критерием в пользу выбора светодиодных светильников является соотношение светотехнических показателей и потребляемой мощности для обеспечения требуемого уровня освещенности наружных территорий объектов железнодорожного транспорта.

В целях оптимизации режима работы освещения на остановочных пунктах запланировано энергосберегающее мероприятие по включению их освещения при приближении поезда. Работы по внедрению данного проекта в настоящее время ведутся на остановочном пункте Ужлятино. В ближайшее время еще на 11 остановочных пунктах планируется выполнить работы по включению освещения при приближении поезда.

Ожидаемый годовой экономический эффект составит 12,3 т у.т., срок окупаемости – три года.

Учитывая положительный опыт эксплуатации светодиодных светильников, их внедрение на УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги» будет продолжено.

А.Г. Гордеев, начальник инспекционно-энергетического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР



Юбилей

9 ноября отпраздновал свое 55-летие директор инвестиционно-консультационного республиканского унитарного предприятия «Белинвестэнергосбережение» Виктор Васильевич Кныш.

Виктор Васильевич прошел славный трудовой путь от электрослесаря по наладке уникального оборудования до руководителя многопрофильного предприятия, успешно решающего государственные задачи и реализующего международные проекты в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. Выдающиеся профессиональные качества, самодисциплина, обширные знания и богатый опыт в сфере экономики, планирования, инвестирования, проектирования энергетических объектов в сочетании с образцовым выполнением должностных обязанностей позволили Вик-



тору Васильевичу проявить себя в качестве высококвалифицированного специалиста, отличного организатора, грамотного и современного руководителя.

На протяжении семи с половиной лет В.В. Кныш возглавляет РУП «Белинвестэнергосбережение». За это время он показал себя инициативным руководителем с высоким уровнем квалификации, постоянно повышающим свою профессиональную компетентность, умеющим оперативно находить оптимальные решения, ставить перед подчиненными актуальные задачи и тщательно контролировать ход их выполнения.

Сотрудники Департамента по энергоэффективности, представители заказчиков и подрядчиков многочисленных проектов, которые выполняет и администри-

рует РУП «Белинвестэнергосбережение», подчиненные Виктора Васильевича отмечают его ответственность, коммуникабельность, требовательность и чуткое отношение к людям – качества, присущие настоящему руководителю.

За многолетний добросовестный труд, высокий профессионализм и достигнутые результаты работы по эффективному использованию энергоресурсов В.В. Кныш отмечен благодарностью Госстандарта.

Редакция журнала, сотрудники Департамента по энергоэффективности и РУП «Белинвестэнергосбережение» присоединяются к многочисленным поздравлениям и теплым словам в адрес Виктора Васильевича, желают ему здоровья, счастья, благополучия, хорошего настроения, дальнейших успехов в работе, исполнения планов, удачи и надежных единомышленников во всех начинаниях.

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

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

Всемирный банк

Февраль 2016 года

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

Печатается с сокращениями. Окончание. Начало в №№9, 10, 2016

4.3. Барьеры на пути повышения энергоэффективности в общественных зданиях

Барьеры на пути повышения энергоэффективности в общественных зданиях в Беларуси подразделяются на следующие категории: нормативно-правовые, институциональные, связанные со стимулированием и финансированием.

Нормативно-правовые и институциональные барьеры

- Невозможность перераспределения расходов между статьями бюджета. Ежегодные ассигнования распределяются по весьма детализированным статьям расходов на квартальной основе. Эти ограничения вводятся в казначейскую систему и становятся средством контроля реальных денег. Это означает, что сумма ассигнований, выделенных бюджетной организации для оплаты счетов за потребление энергоресурсов (выраженная, например, в виде цены за кубометр, тонну или кВт·ч покупаемой энергии), не может быть использована для других целей (например, в качестве резервного фонда для оплаты инвестиций в повышение энергоэффективности). В соответствии с действующими бюджетными правилами, любая экономия операционных расходов не может быть перераспределена на капитальные расходы и наоборот. Некоторые заинтересованные стороны из государственного сектора, опрошенные в рамках данного исследования, сообщили, что они хотели бы иметь возможность использовать средства, сэкономленные за счет энергосбережения, для оплаты тепловой модернизации.

- Ограничения на принятие многолетних обязательств. Статья 138 Бюджетного кодекса запрещает принятие любых обязательств, выходящих за рамки утвержденных годовых

бюджетных ассигнований. Ограничение на принятие многолетних обязательств сдерживает развитие ЭСКО или компаний, выполняющих аналогичные функции, которые могли бы помочь бюджетным организациям сэкономить средства на энергозатратах. Для того, чтобы обойти это ограничение, распорядители бюджетных средств, как правило, стремятся обеспечить принятие постановления Совета Министров или указа Президента Республики Беларусь в поддержку своих средне- и долгосрочных проектов.

- Высокая степень фрагментации ответственности в определенных секторах. Эта фрагментация усложняет координацию групповых закупок и инвестиций в проектах по повышению энергоэффективности в государственном секторе. В сфере образования и здравоохранения существует много уровней органов управления, ответственных за финансирование расходов школ и больниц. Органы управления различного уровня отвечают за различные типы учреждений. Например, расходы учреждений последипломного образования финансируются из республиканского бюджета, в то время как расходы учреждений образования более низкого уровня, таких как дошкольные учреждения, могут финансироваться из областных бюджетов и бюджетов базового уровня.

Барьеры, связанные со стимулированием

- Невозможность аккумулировать средства, сэкономленные за счет энергосбережения. Бюджетные организации в Беларуси используют схему постатейного формирования бюджета с нулевого уровня, которая, как правило, лимитирует мотивацию бюджетных организаций к экономии энергии. Эта традиционная практика формирования бюджета для организаций государственного сектора, несмотря

на широкую распространенность во всем мире, также способствует развитию психологической концепции «используй или потеряешь», которая побуждает тратить все, что заложено в определенной статье бюджета, чтобы избежать уменьшения бюджетных ассигнований в следующем периоде планирования.

- «Взаимозачеты» и другие внутригосударственные трансферты между органами государственного управления. Система трансфертов между органами государственного управления различного уровня практически не создает стимулов, которые побуждали бы органы местного управления к снижению операционных расходов и созданию постоянной экономии бюджетных средств. Около 35 процентов бюджета органов местного управления формируется за счет трансфертов от центрального правительства, три четверти из которых предоставляют собой нецелевые дотации. Эти трансферты восполняют разницу между налоговыми поступлениями и расходами органов местного управления, что лишает их стимула к сокращению операционных расходов. Кроме того, в течение финансового года областные органы управления осуществляют трансферты по принципу взаимозачета в бюджеты городов и районов для покрытия чрезвычайных расходов. Размер этих субсидий, которые во многом носят дискреционный характер, позволяет предположить, что они будут использоваться для финансирования регулярных, а не разовых расходов, что дополнительно снижает стимулы к сокращению расходов на уровне городов и районов.

Финансовые барьеры

Статья 79 Бюджетного кодекса запрещает бюджетным организациям осуществлять какие-либо заимствования. Органы местного управления могут размещать ценные бумаги

Таблица 4.5. Сводная информация о возможных инвестиционных механизмах в секторе общественных зданий*

Альтернативный вариант	Плюсы	Минусы
Гранты Средства государственного бюджета, МФУ/доноров, предоставляемые бюджетным организациям для покрытия 100% расходов по проекту повышения энергоэффективности	Развивает рынок, легко реализуется, возможность прямого финансирования органов местного управления	Не обеспечивает устойчивость/масштабируемость инвестиций, основывается на ограниченных грантовых ресурсах
Бюджетное финансирование/софинансируемые гранты Частичная бюджетная/безвозмездная поддержка с определенной долей софинансирования (займы, акционерный капитал) со стороны бюджетных организаций	Развивает рынок, легко реализуется, возможность прямого финансирования органов местного управления, которые не имеют права осуществлять заимствования; софинансирование повышает ответственность	Не обеспечивает устойчивость/масштабируемость инвестиций, основывается на ограниченных грантовых ресурсах
Финансирование Минфином с контролем над бюджетом Предоставление бюджетного финансирования бюджетным организациям/органам местного управления с погашением за счет уменьшения будущих бюджетных ассигнований	Развивает рынок, относительно легко реализуется, возможность прямого финансирования органов местного управления, которые не имеют права осуществлять заимствования, обеспечивает возможность оборачиваемости средств (если Минфин реинвестирует возвращаемые средства), отсутствует риск невозвращения выданного кредита	Минфину необходимо выделять значительные бюджетные средства для финансирования; устойчивость зависит от Группы по реализации проекта (ГРП) в Минфине; масштабируемость зависит от потенциала ГРП и заемщиков; сокращение будущих бюджетных ассигнований может оказаться сложным
Финансирование за счет коммунальных предприятий (по счетам) Коммунальные предприятия осуществляют заимствования и финансируют инвестиции в мероприятия по повышению энергоэффективности бюджетных организаций, являющихся их клиентами; возмещение инвестиций осуществляется через счета за коммунальные услуги	Упорядоченная процедура погашения задолженности; низкий риск непогашения в случае риска отключения от коммунальных источников энергоснабжения; опирается на взаимоотношения коммунальных предприятий с клиентами и оказываемые ими услуги, может осуществляться на устойчивой и масштабируемой основе	Требует внесения изменений в нормативные документы коммунальных предприятий и системы выставления счетов; создает потенциал для монопольного поведения; финансирование составляет конкуренцию местным банкам; может быть проще для электроэнергетических компаний, чем для предприятий теплоснабжения
Возобновляемые фонды по энергоэффективности Независимая, находящаяся в государственной собственности организация предоставляет финансирование для проектов по повышению энергоэффективности для клиентов из бюджетного сектора; погашение осуществляется на основе расчетной экономии затрат на энергию	Развивает рынок, возможность прямого финансирования органов местного управления, которые не имеют права осуществлять заимствования, возможность более эффективно использовать средства за счет их объединения; большой потенциал в части укрупнения проектов и развития простых ЭСКО; возможность снижения затрат благодаря централизованной реализации и закупкам; возможность возмещения операционных расходов за счет сборов	Сложности в возмещении операционных расходов в первые годы; привлечение частного руководителя фонда для надзора за использованием бюджетных средств может быть нежелательным; сильная зависимость от хорошего руководителя фонда; необходимы механизмы для обеспечения погашения задолженности клиентами из бюджетной сферы; фонд может действовать как монополия
Супер-ЭСКО Компания государственной формы собственности, которая предоставляет финансирование для проектов по повышению энергоэффективности в бюджетных организациях с погашением на основе экономии затрат на энергию	Развивает рынок ЭСКО через субподряд; помогает решать проблемы, связанные с государственными закупками и финансированием; возможность снижения затрат благодаря централизованной реализации и закупкам, большой потенциал в части укрупнения проектов и развития простых моделей ЭСКО	Супер-ЭСКО могут действовать как монополии и сталкиваться с бюрократическими проблемами, свойственными государственному сектору (закупки, штатное расписание, формирование бюджета); может потребоваться соответствующая стратегия ухода с рынка, если на него придут частные ЭСКО/организации, оказывающие энергетические услуги; супер-ЭСКО необходим доступ к долгосрочному финансированию
Кредитная линия в муниципальном банке (банке развития) Целевая кредитная линия в муниципальном банке для бюджетных организаций, осуществляющих проекты по повышению энергоэффективности, предоставляемая с использованием средств государственного бюджета или МФУ	Развивает рынок коммерческого кредитования, демонстрируя способность бюджетных организаций погашать задолженность; позволяет бюджетным организациям самостоятельно осуществлять закупки/внедрение, что может обеспечить больший масштаб мероприятий; обеспечивает более низкие процентные ставки; возможность оборачиваемости средств (если банк повторно суживает возвращаемые средства на цели повышения энергоэффективности), что делает этот механизм более устойчивым	Зависит от наличия сильного банка-партнера, мотивированного и способного активно развивать портфель разрабатываемых проектов и предлагать хорошие финансовые продукты; обслуживает только кредитоспособные органы местного управления; некоторые муниципальные банки не проводят надлежащую оценку рисков или не берут на себя риск
Кредитная линия в одном или нескольких коммерческих банках Предоставление некоторым(и) коммерческим(и) банком(ами) кредитов для бюджетных организаций, осуществляющих проекты по повышению энергоэффективности, с использованием средств государственного бюджета или МФУ государственных органов для ЭЭ, или покупка дебиторской задолженности частных ЭСКО (т.е. факторинг)	Развивает потенциал коммерческих банков в области продвижения на рынке и оценки проектов по повышению энергоэффективности; мобилизует коммерческое финансирование, которое может расширить масштаб и обеспечить устойчивость инвестиций; позволяет бюджетным организациям самостоятельно осуществлять закупки/внедрение	Зависит от наличия сильного банка-партнера, мотивированного и способного активно развивать портфель разрабатываемых проектов и предлагать хорошие финансовые продукты; обслуживает только кредитоспособные органы местного управления, имеющие возможность осуществлять заимствования; необходима дополнительная техническая помощь для эффективной работы; инвестиции в повышение энергоэффективности вынуждены конкурировать с другими инвестициями за ограниченный капитал; некоторые кредитные линии приводят к искажению рынка
Частичные кредитные гарантии Механизм распределения рисков, предлагающий частичное покрытие потенциальных убытков коммерческих кредиторов от невозврата кредитов на цели повышения энергоэффективности	Позволяет банкам расширять свою потенциальную клиентскую базу; мобилизует коммерческое финансирование, может расширить масштаб и обеспечить устойчивость инвестиций; обеспечивает возможность участия большего числа банков, тем самым увеличивая конкуренцию; может способствовать решению проблем избыточного залогового обеспечения/коротких сроков кредитования; позволяет бюджетным организациям самостоятельно осуществлять закупки/внедрение	Зависит от наличия сети сильных банков-партнеров, способных активно развивать портфель разрабатываемых проектов и принимать на себя некоторые риски; частичное покрытие рисков может обеспечить возможность кредитования лишь нескольких дополнительных органов местного управления; возможность возникновения риска недобросовестного поведения в зависимости от покрытия рисков

* Эта таблица представляет собой сокращенную версию альтернативных вариантов, представленных в Приложении Е «Повышение энергоэффективности зданий на Западных Балканах» (Western Balkans: Scaling Up Energy Efficiency in Buildings), 2013 год. Группа Всемирного банка.

на внутреннем рынке или осуществлять межбюджетные заимствования на покрытие временных кассовых разниц в течение текущего финансового года или реализацию инвестиционных проектов. Государственные предприятия могут брать кредиты в коммерческих банках, используя свои активы в качестве залога обеспечения, но такие разрешения выдаются органом государственного управления (владельцем государственного предприятия) только на ограниченной основе.

4.4. Альтернативные способы финансирования и реализации проектов

Международный и региональный опыт финансирования проектов по повышению энергоэффективности в секторе общественных зданий позволяет определить несколько возможных способов наращивания масштабов инвестиций в повышение энергоэффективности общественных зданий. Сводная информация об этих способах приведена в Таблице 4.5. Наиболее приемлемые для Беларуси механизмы, представленные ниже, – контроль над бюджетом, на одном конце спектра, является относительно простым механизмом, который можно реализовать при помощи ограниченных нормативно-правовых и институциональных изменений. ВФЭЭ, на другом конце спектра, обладает характеристиками контроля над бюджетом и супер-ЭСКО. ВФЭЭ требует большего объема подготовки и изменений, чем простой механизм контроля над бюджетом, но в долгосрочной перспективе является более масштабируемым и может обеспечить мобилизацию кредитных средств из коммерческих источников.

Механизм контроля над бюджетом

Механизм контроля над бюджетом позволяет бюджетной организации аккумулировать средства, сэкономленные за счет уменьшения энергозатрат, и использовать эти сэкономленные средства для обслуживания задолженности по инвестициям в проекты модернизации. Согласно этой схеме, финансирование предоставляется государственным органом, например, Минфином, с использованием сочетания ассигнований из государственного бюджета и средств МФУ или доноров. Это финансирование покрывает инвестиционные расходы на мероприятия по повышению энергоэффективности в общественных зданиях и сооружениях муниципальных органов управления. Получатель финансирования «погашает» эти суммы из средств, сэкономленных в результате осуществления инвестиционного проекта, посредством сокращения бюджетных ассигнований на оплату счетов за электроэнергию муниципального органа управления

Рис. 4.11. Принцип контроля над бюджетом – После проведения модернизации



* Может также предусматривать выплату сумм, сэкономленных за счет снижения потребления энергии в результате модернизации. Любой подход может потребовать внесения некоторых изменений в Бюджетный кодекс. Источник: Авторы.

Вставка 4.2

Каким образом бюджетные организации в Республике Беларусь оплачивают счета за энергопотребление

Бюджетные организации и органы местного управления и самоуправления в Беларуси в настоящее время i) платят за энергию напрямую или ii) осуществляют оплату через местный исполнительный комитет. Бюджетные организации, являющиеся хозяйственными единицами с самостоятельным балансом, платят за энергию напрямую и, как правило, каждый год согласовывают новый

контракт с коммунальным предприятием (левый блок рисунка). Бюджетные организации, не являющиеся самостоятельными хозяйственными единицами, заключают контракты с коммунальным предприятием и оплачивают счета через соответствующий отдел органа местного управления, в подчинении которого они находятся (правый блок рисунка). В зависимости от схемы оплаты

коммунальное предприятие может выставлять счет по факту потребления или запрашивать предоплату с последующим проведением окончательного расчета в конце месяца на основе фактического энергопотребления бюджетной организации. Бюджетная организация направляет платежные поручения в казначейство, которое выплачивает средства коммунальному предприятию.



Источник: Авторы.
* Система казначейства в Беларуси имеет различные подразделения в органах государственного управления республиканского, областного и местного уровня, которые осуществляют такие операции, как учет и обработка платежей в соответствии с республиканскими, областными и местными бюджетами. Например, отдел казначейства на местном уровне будет обрабатывать счет, выставленный предприятием теплоснабжения бюджетной организации местного уровня.

в последующие годы. Степень уменьшения ассигнований обычно зависит от суммы сэкономленных затрат на энергоресурсы. Движение денежных средств для оплаты мероприятий по повышению энергоэффективности осу-

ществляется согласно той же схеме, которая используется для стандартных ассигнований, выделяемых Минфином. Выделенные Минфином средства могут погашаться полностью (все сэкономленные затраты) или частично

(часть сэкономленных затрат). Частичное погашение поощряет государственные учреждения к участию в программе, позволяя им сохранить за собой долю сэкономленных средств.

Схема для Республики Беларусь предусматривала бы предоставление Минфином грантовых средств облисполкому или бюджетной организации, которые бы затем оплачивали расходы, связанные с мероприятиями по повышению энергоэффективности (Рисунок 4.11). Работы по модернизации могут выполняться ЖРЭО или частными подрядчиками.

Для реализации механизма контроля над бюджетом в Беларуси потребуются внесение изменений в закон о бюджете. Средства, выделяемые органам местного управления и самоуправления и бюджетным организациям на оплату энергоресурсов, утверждаются в процессе формирования годового бюджета, на основе показателей энергопотребления за прошлый год, текущих цен на энергоносители и ожидаемого уровня инфляции (Вставка 4.2). Как отмечалось в Разделе 4.3, эти бюджетные ассигнования предназначены строго для оплаты энергоресурсов; их нельзя перераспределять на другие статьи бюджета.

Механизм контроля над бюджетом был использован в Македонии в рамках проекта Всемирного банка по улучшению коммунальных услуг (MSIP) (Вставка 4.3).

Национальная супер-ЭСКО, модель энергосервисного контракта (ЭСК)

Супер-ЭСКО представляет собой государственную корпорацию, созданную в первую очередь для осуществления проектов по повышению энергоэффективности в государственном секторе. Будучи государственным предприятием, она может:

- подписывать контракты с другими бюджетными организациями без проведения конкурсного отбора;
- получать доступ к бюджетному, донорскому и другим видам финансирования и, таким образом, может предложить бюджетным организациям 100-процентное финансирование проектов.

Возможной операционной моделью для супер-ЭСКО в Беларуси было бы использование ЭСК. Согласно этой концепции, супер-ЭСКО будет предоставлять 100-процентное финансирование для проведения тепловой модернизации в бюджетной организации на основе заключения ЭСК. В соответствии с ЭСК, после завершения модернизации бюджетные организации продолжают производить оплату в адрес супер-ЭСКО исходя из тех же базовых

Вставка 4.3

Механизм контроля над бюджетом для улучшения коммунальных услуг в Македонии

Начатый в августе 2009 года Проект MSIP направлен на повышение прозрачности, финансовой устойчивости и качества оказания целевых коммунальных услуг в Македонии. Проект финансируется из средств займа Всемирного банка Правительству Македонии, которые Министерство финансов затем предоставляет правомочным муниципалитетам и организациям государственного сектора в качестве кредитов на основе муниципальных инвестиционных предложений.

Инвестиции выделяются преимущественно для проектов в сфере коммунальных услуг, которые обеспечивают получение доходов и/или сокращение расходов, в том числе проектов повышения энергоэффективности в

секторе общественных зданий и уличного освещения. Муниципалитеты погашают кредиты за счет доходов или экономии, полученных в результате инвестиций. Погашение кредитов может осуществляться отдельно или путем учета в будущих бюджетных ассигнованиях, что позволяет Министерству финансов осуществлять контроль за погашением через бюджетную систему. Это по существу устраняет все риски, связанные с возможным непогашением кредита.

Кроме того, проект поддерживает укрепление местного потенциала через Группу по реализации проекта (ГРП) в структуре Министерства финансов. ГРП финансирует техническую помощь, обучение и консультационные услуги для муниципалитетов, которые

обладают недостаточным потенциалом для разработки и реализации проектов.

Общая сумма заимствований для завершенных или одобренных на сегодняшний день проектов, профинансированных из средств займа, составляет 19,9 млн евро. Завершено одиннадцать проектов, в том числе несколько проектов по повышению энергоэффективности. Двадцать проектов в настоящее время находятся в стадии реализации. Приблизительно в одной трети муниципалитетов уже наблюдается увеличение получаемых доходов и/или экономия в результате внедрения завершенных проектов. Еще 21 муниципалитет готовит инвестиционные проекты при поддержке ГРП.

Источники: Всемирный банк, 2009 год. Документ по оценке проекта «Улучшение качества коммунальных услуг в Македонии». Всемирный банк: Отчет № 462 16-МК. Вашингтон, округ Колумбия, март 2009 года; Всемирный банк, 2012а. Проектный документ для предлагаемого дополнительного займа и реструктуризации проекта «Улучшение качества коммунальных услуг в Македонии». Всемирный банк: Отчет № 67713-МК. Вашингтон, округ Колумбия, апрель 2012 года; Всемирный банк, 2013б. Статус реализации и отчет о достигнутых результатах. MSIP: Sq. no 11. Вашингтон, округ Колумбия, июнь 2013 года.

энергозатрат, несмотря на снижение фактических энергозатрат (Вставка 4.4).³⁸ В свою очередь супер-ЭСКО оплачивает фактические счета, выставляемые коммунальным предприятием, и использует разницу, образовавшуюся за счет экономии, для возмещения затрат на модернизацию. По истечению периода времени, предусмотренного ЭСК (обычно около 8 лет), бюджетная организация возобновляет осуществление оплаты напрямую в адрес коммунального предприятия и в полной мере пользуется финансовыми выгодами от модернизации (Рисунок 4.12).

Супер-ЭСКО, как правило, заключает договоры субподряда с частными или коммерческими организациями на фактическое выполнение всех энергосберегающих мероприятий, тем самым способствуя росту индустрии энергосервисных услуг. Таким образом, супер-ЭСКО может послужить инкубатором для частных ЭСКО, обеспечивая признание концепции контрактов на основе показателей результативности экономии энергии и позволяя частным ЭСКО наработать опыт и репутацию для будущего привлечения клиентов.

Поскольку в настоящее время в Беларуси не существует частных ЭСКО, вероятность их возникновения в ближайшей перспективе мала, супер-ЭСКО могут быть использованы в качестве способа ускорения инвестиций

в государственный сектор, который, возможно, в ближайшее время будет не в состоянии пользоваться услугами частных ЭСКО, а также для достижения экономии за счет увеличения масштабов. Их также можно использовать для развития бизнес-моделей ЭСКО. Одним из примеров супер-ЭСКО является Фонд возобновляемых ресурсов и энергоэффективности (R2E2) в Армении (Вставка 4.5), который также действует в качестве возобновляемого фонда по повышению энергоэффективности.

Возобновляемый фонд по повышению энергоэффективности (ВФЭЭ)

ВФЭЭ – это фонд, который предоставляет кредиты на проекты по повышению энергоэффективности в государственном секторе. Средства, сэкономленные в результате реализации этих проектов, используются для погашения кредитов, что позволяет выдавать новые кредиты.

В связи с тем, что многие проекты по повышению энергоэффективности имеют положительные нормы финансовой прибыли, сохранение и повторное использование этих сэкономленных средств для новых инвестиций обеспечивает более эффективное использование бюджетных средств, чем стандартные подходы на основании бюджетных или грантовых ассигнований. ►

³⁸ Одна из заинтересованных организаций государственного сектора, опрошенная в рамках данного исследования, выразила обеспокоенность по поводу мониторинга исполнения контракта и ответственности за убытки, связанные с инфляцией (Приложение I). Иногда проводится дополнительная процедура проверки, чтобы удостовериться в том, что энергозатраты на самом деле снизились. Базовые выплаты, производимые бюджетными организациями, также регулируются с использованием заранее определенной формулы для учета ожидаемых изменений, в том числе уровней тарифов, тепловой нагрузки, количества работников и инфляции.

Вставка 4.4

Энергосервисный контракт (ЭСК)

Энергосервисный контракт (ЭСК) представляет собой контрактный механизм для реализации проектов по повышению энергоэффективности «под ключ», то есть включая проектирование, закупку оборудования, строительно-монтажные работы, проверку экономии энергии. Как правило, компенсация привязана к фактиче-

ской экономии энергии в организации клиента или на объекте, на котором планируется реализовать энерго-сберегающие мероприятия. ЭСК позволяет такому объекту, располагающему ограниченному капиталом, заплатить за мероприятия по повышению энергоэффективности из средств, сэкономленных за счет

будущей оптимизации энергопотребления, параллельно с мобилизацией частного капитала и распределением рисков невыполнения обязательств по проекту. ЭСК, как правило, выполняются энергосервисными компаниями (ЭСКО) или компаниями, оказывающими энергетические услуги.



Источник: Авторы.

Рис. 4.12. Возможная схема организации супер-ЭСКО в Беларуси



* ЭСК = энергосервисный контракт (заключаемый, как правило, на срок 5-8 лет, в зависимости от времени, необходимого для окупаемости инвестиций в повышение энергоэффективности), который гарантирует определенный уровень энергетических услуг и экономии затрат в обмен на ежемесячные платежи, размер которых основан на затратах на энергоресурсы до проведения модернизации. Источник: Авторы.

Инвестиции государственного сектора в проекты по повышению энергоэффективности могут оказаться полезными для демонстрации коммерческой жизнеспособности инвестиций в энергосбережение и создать кредитную историю для государственных учреждений, подготавливая почву для будущего коммерческого финансирования.

ВФЭЭ может предложить множество услуг с использованием ряда «окон» финансирования³⁹. Широко распространен-

ность получили «окно» кредитного финансирования и энергосервисное «окно». Белорусский ВФЭЭ, имеющий «окно» кредитного финансирования, будет выдавать кредиты непосредственно бюджетным организациям, которые затем используют эти средства для оплаты затрат на тепловую модернизацию собственных зданий. Работы по модернизации могут проводиться ЖРЭО или частными подрядчиками. Средства, сэкономленные в результате модернизации, могут быть использованы бюджетными ор-

ганизациями для погашения кредита, полученного от ВФЭЭ (Рисунок 4.13). ВФЭЭ может объединять средства государственного бюджета, МФУ, доноров и даже некоторые коммерческие заемные средства в рамках единой программы, тем самым создавая устойчивую укрупненную структуру.

В тех случаях, когда бюджетные организации не имеют возможности для реализации проектов в сфере энергосбережения или не имеют права осуществлять заимствования (как в настоящее время в Беларуси), ВФЭЭ также может предоставлять «окно» энергосервисного контракта. Окно ЭСК предлагает полный пакет услуг по определению, финансированию, внедрению и мониторингу проектов по повышению энергоэффективности. Администрирование контрактов может осуществляться через ВФЭЭ с использованием практически такого же механизма, как и в случае супер-ЭСКО (Рисунок 4.14).

Начальный капитал для ВФЭЭ может быть сформирован путем сочетания донорского финансирования, ассигнований из государственного бюджета, тарифных сборов и доходных облигаций. Управление фондом может осуществлять новая, специально созданная для этой цели организация, существующая неавтономная бюджетная организация; национальный банк развития; коммунальное предприятие или другое государственное предприятие. Помимо предоставления кредитов и заключения ЭСК для проведения энергетической модернизации, ВФЭЭ может также оказывать техническую помощь бюджетным организациям и поставщикам энергетических услуг путем предоставления услуг в области проведения закупок и реализации проектов, тем самым переадресовывая часть рисков, связанных с реализацией, поставщикам энергетических услуг и способствуя развитию энергосервисного рынка. Фонд также может разрабатывать стандартные процедуры и типовую тендерную документацию для закупки услуг по повышению энергоэффективности. Кроме того, он может проводить аудиты и обеспечивать наличие достаточного потенциала в области измерений и верификации, которые имеют важное значение для монетизации энергосбережения.

Другие функции ВФЭЭ могут включать в себя осуществление групповых государственных закупок для проектов по повышению энергоэффективности и проведение маркетинговых и информационно-разъяснительных кампаний. Как отмечалось выше, хорошим примером ВФЭЭ является Фонд R2E2 в Армении, который также выполняет функции супер-ЭСКО (Вставка 4.5).

³⁹ Возможные «окна» для ВФЭЭ включают кредитное финансирование, энергосервисные контракты, гарантии рисков, гранты, контроль над бюджетом и форфейтинг.

4.5. Дорожная карта для развития устойчивого финансирования в секторе общественных зданий

Для внедрения механизмов финансирования и реализации проектов, указанных в Разделе 4.4, потребуется внести изменения в Бюджетный кодекс и правила государственных закупок и обеспечить наличие первоначального капитала для создания потока денежных средств за счет экономии энергии (Таблица 4.6). Кроме того, важно в кратчайшие сроки осуществить пилотные программы для апробирования механизма реализации. Ниже указаны ключевые меры, которые необходимо будет принять Правительству Республики Беларусь в течение ближайших пяти лет в целях стимулирования развития рынка и внедрения более устойчивых механизмов финансирования (Рисунок 4.15).

Работу по развитию устойчивого финансирования проектов по повышению энергоэффективности в секторе общественных зданий можно начать с поэтапной программы по внедрению механизма «возобновляемого» финансирования, с использованием на начальном этапе механизма контроля над бюджетом и дальнейшим переходом к механизму ВФЭЭ или супер-ЭСКО.

Внесение изменений в нормативно-правовую базу будет способствовать созданию более масштабируемых и устойчивых механизмов финансирования проектов по повышению энергоэффективности в государственном секторе. Создание целевого ВФЭЭ для сектора общественных зданий поможет сосредоточить ресурсы, как финансовые, так и кадровые, на устранении основных сдерживающих факторов, связанных с финансированием и потенциалом

Рис. 4.13. Потенциальный ВФЭЭ для Беларуси с окном кредитного финансирования



Рис. 4.14. Потенциальный ВФЭЭ для Беларуси с окном ЭСК, действующий в качестве супер-ЭСКО



реализации, с которыми сталкиваются большинство местных бюджетных организаций, и позволит в долгосрочной перспективе предложить продукты, которые способ-

ствовали бы привлечению коммерческого финансирования для инвестиций в повышение энергоэффективности в государственном секторе.

Вставка 4.5

Супер-ЭСКО и ВФЭЭ в Армении – Фонд R2E2

Армянский Фонд возобновляемых ресурсов и энергоэффективности (R2E2) был создан в 2005 году в качестве группы по управлению проектом Всемирного банка в сфере ЭЭ/ВИЭ. Фонд работает полностью на коммерческой основе под руководством совета директоров, в состав которого входят представители правительства, частного сектора и научных кругов. Управление повседневной деятельностью Фонда осуществляет исполнительный директор, назначенный правительством, при поддержке технического и финансового персонала. В настоящее время Фонд реализует проект Всемирного банка/ГЭФ по оказанию услуг в сфере энергоэффективности в учреждениях государственного сектора, включая инвестиции в энергосберегающие мероприятия в школах, больницах и административных зда-

ниях, а также системах уличного освещения, с использованием возобновляемых фондов. Для организаций, имеющих поступления доходов, независимые от государственного бюджета, Фонд R2E2 предоставляет кредиты напрямую. Для школ и других организаций государственного сектора, которые не являются юридически или финансово независимыми, используются ЭСК. В соответствии с ЭСК, бюджетная организация выплачивает Фонду R2E2 свои базовые затраты на энергию (с учетом корректировок на цены энергоносителей, использование и другие факторы) в течение срока действия контракта. Фонд разрабатывает проект, нанимает субподрядчиков, осуществляет контроль за строительством и вводом в эксплуатацию, а также мониторинг подпроекта. В этом случае клиент не принимает никаких

долговых обязательств; Фонд напрямую оплачивает счета за энергию коммунальному предприятию от имени клиента и удерживает остаток, чтобы покрыть свои инвестиционные затраты и комиссию за обслуживание. Фонд R2E2 использует упрощенные контракты, основанные на результативности, для переноса некоторых рисков невыполнения обязательств на частные строительные фирмы/подрядчиков и в целях поддержки развития бизнеса ЭСКО в Армении. В соответствии с этими контрактами, фирмы выбираются на основе чистой приведенной стоимости предлагаемых ими проектов, а часть окончательного платежа (около 30 процентов) основана на результатах приемочных испытаний. Инвестиционные критерии Фонда R2E2: проекты обеспечивают экономию энергии

в размере как минимум 20 процентов; и простой срок окупаемости составляет менее 10 лет. Несмотря на то, что Фонд R2E2 активно работает как ВФЭЭ, он также выполняет функции супер-ЭСКО, передавая проекты на субподряд частным строительным фирмам/подрядчикам на основе упрощенных контрактов, основанных на результативности. Таким образом, Фонд R2E2 переадресовывает некоторые риски невыполнения обязательств частным подрядчикам и поддерживает развитие ЭСКО-индустрии в Армении. В соответствии с этими контрактами, фирмы выбираются на основе чистой приведенной стоимости предлагаемых ими проектов, а часть окончательного платежа (около 30 процентов) выплачивается по результатам приемочных испытаний.

Источник: Всемирный банк, 2012b Документ по оценке Проекта по повышению энергоэффективности в Армении. Всемирный банк: Отчет № 67035-AM. Вашингтон, округ Колумбия, март 2012 года.

Рис. 4.15. Дорожная карта для расширения масштабов мероприятий по повышению энергоэффективности в секторе общественных зданий



Таблица 4.6. Потенциальные решения для преодоления барьеров на пути повышения энергоэффективности в секторе общественных зданий

Категория барьера	Потенциальные решения
Стимулирование	Решения комплексные и могут осуществляться поэтапно: <ul style="list-style-type: none"> • В краткосрочной перспективе механизм контроля над бюджетом или удержание сэкономленных средств Министерством финансов и изменения в процедуре закупок для рассмотрения затрат на протяжении всего жизненного цикла • В долгосрочной перспективе внесение изменений в Бюджетный кодекс и другие законодательные акты, позволяющие бюджетным организациям и органам местного управления: i) сохранять в своих ежегодных бюджетах сэкономленные средства, ii) перераспределять бюджетные средства между статьями бюджета и iii) принимать на себя многолетние обязательства, iv) осуществлять заимствования из коммерческих источников • Создание возобновляемого фонда по повышению энергоэффективности (ВФЭЭ) или супер-ЭСКО
Финансирование и реализация	

За 5–8 лет можно достичь многого. Однако для получения этих выгод Правительству Республики Беларусь необходимо принять ряд мер для активизации рациональных экономических решений, внедрения устойчивых схем финансирования и реализации проектов, а также устранить ключевые препятствия (см Разделы 3.4 и 4.3 выше).

В секторе жилых зданий необходимо ввести систему платы по факту потребления тепловой энергии на поквартирном уровне параллельно с повышением тарифов на теплоснабжение с доведением их в перспективе до уровня полного возмещения затрат. В то же время чрезвычайно важной задачей будет развертывание широкой кампании по информированию общественности о системе начисления платы по факту потребления тепловой энергии и выгодах от повышения энергоэффективности, внедрение более эффективных программ социальной защиты и сокращение затрат производителей энергии. После этого можно реализовать пилотные проекты по установке ТР и РТЭ, что обеспечит возможность регулирования потребления тепловой энергии и начисления платы на поквартирном уровне, с дальнейшим развертыванием их в масштабах всей страны. Это позволит устранить основные препятствия на пути стимулирования инвестиций в проекты тепловой модернизации и обеспечит основу для предлагаемых механизмов финансирования (см. Раздел 3.4 выше).⁴⁴

В секторе общественных зданий Правительству Республики Беларусь следует рассмотреть возможность внесения изменений в нормативную базу, чтобы обеспечить большую гибкость формирования бюджета и финансирования в государственном секторе специально для проектов по повышению энергоэффективности. В частности, предоставить возможность заключения многолетних контрактов на услуги по повышению энергоэф-

Выводы

В результате инвестирования средств в тепловую модернизацию общественных и жилых зданий Республика Беларусь получит существенные экономические выгоды и повысит свою энергетическую безопасность. В Таблице 5.1 ниже приведена сводная информация о потенциальной экономии энергии и инвестиционных затратах для каждого пакета ЭСМ применительно к каждому типу зданий, рассмотренному в настоящем исследовании.

При повышении тарифов до уровня возмещения затрат сроки окупаемости варьируются от 9 до 16 лет, за исключением общественных зданий, снабжаемых теплом от ТЭЦ (по более низкому тарифу на тепловую энергию, чем от котельных).

При помощи комплексной реновации можно достичь существенной экономии бюджетных средств. Приведенная стоимость энергии, ежегодно сэкономленной за счет проведения комплексной реновации, составляет около 3,33 процента ВВП Беларуси (2013 год), или около 2,39 миллиарда долларов США. Сокращение потребления тепловой энергии позволит Правительству Республики Беларусь сэкономить примерно 578 миллионов долларов

США только на импорте природного газа (в ценах 2015 года).

Инвестирование в комплексную модернизацию имеет также важные дополнительные преимущества. Сокращение трансфертов в виде перекрестного субсидирования между юридическими лицами и бытовыми потребителями, по всей вероятности, повысит промышленную конкурентоспособность Беларуси. Юридические лица, в том числе промышленные предприятия, в настоящее время платят 50-процентную надбавку сверх фактической себестоимости потребляемой ими электроэнергии для поддержания заниженных тарифов на тепловую энергию для бытовых потребителей⁴². Если тарифы на электроэнергию для юридических лиц снизятся до уровня возмещения затрат, средние затраты на потребление энергии на производство единицы продукции могут снизиться на 24 процента⁴³. Положительных результатов можно также ожидать на рынке труда. Тепловая модернизация жилых и общественных зданий также повысит уровень комфорта и качества воздуха в помещениях. В довершение всего, снижение энергопотребления означает, что Беларусь будет в меньшей степени зависеть от импорта природного газа и, тем самым, повысит свою энергетическую безопасность.

⁴² Всемирный банк, «Реформирование тарифов на теплоснабжение и смягчение социальных последствий. Рекомендации по обеспечению устойчивого функционирования сектора централизованного теплоснабжения в Республике Беларусь», 2014 год.

⁴³ Отрасли, на которые будут оказано наиболее сильное воздействие: деревообрабатывающая, текстильная, пищевая и целлюлозно-бумажная промышленность. Всемирный банк, «Реформирование тарифов на теплоснабжение и смягчение социальных последствий. Рекомендации по обеспечению устойчивого функционирования сектора централизованного теплоснабжения в Республике Беларусь», 2014 год.

⁴⁴ Возможность регулирования расхода тепловой энергии на поквартирном уровне и организация пилотных схем были определены в качестве важнейших элементов тарифной реформы в процессе консультаций с Министерством жилищно-коммунального хозяйства.

фективности и сохранения средств, сэкономленных за счет снижения затрат на энергоресурсы в бюджетах органов местного управления и других бюджетных организаций. Корректировка процедур государственных закупок на предмет учета затрат на протяжении всего жизненного цикла также позволит создать более благоприятные условия для заключения контрактов на основе показателей результативности экономии энергии (см. Раздел 4.3 выше).

Изменения нормативно-правовой базы способствовали бы обороту средств, сэкономленных в результате сокращения энергозатрат, и созданию более масштабируемых и устойчивых механизмов финансирования мероприятий по повышению энергоэффек-

тивности в государственном секторе. Такие механизмы могут включать в себя специальный возобновляемый фонд по энергоэффективности и использование контрактов на основе показателей результативности экономии энергии (см. Раздел 4.4 выше). После выбора оптимального варианта реализации необходимо в кратчайшие сроки приступить к осуществлению пилотных программ и запустить национальную программу, опираясь на уроки, полученные в ходе демонстрационных проектов.

В секторе как жилых, так и общественных зданий Правительству Республики Беларусь будет необходимо провести оценку различных вариантов финансирования и механизмов реализации проектов и сделать оптимальный вы-

бор. Важно, чтобы эффективные элементы существующей организационной и финансовой структуры вошли в состав будущих механизмов финансирования и реализации. Использование пилотных проектов перед внедрением новых механизмов финансирования и реализации упростит процесс обучения и обеспечит достаточно времени для внесения необходимых изменений в действующее законодательство в секторе как общественных, так и жилых зданий. Техническая помощь со стороны МФУ может оказать содействие Правительству Республики Беларусь в оценке альтернативных вариантов реализации проектов, разработке организационной структуры и кадровых требований для выбранных вариантов и разработке инвестиционных планов. ■

Таблица 5.1. Сводная информация о потенциальной экономии энергии и инвестиционных затратах, в разбивке по пакетам ЭСМ и типам зданий

Ежегодная экономия энергии, ГВт·ч			CAPEX (млн. долларов США)	Срок окупаемости при действующих тарифах (жилые здания) и действующих тарифах Минэнерго (общественные здания)	Срок окупаемости при тарифах на уровне возмещения затрат (жилые здания) и действующих тарифах, Минжилкомхоз (общественные здания)	Дисконтированная стоимость экономии энергии в процентах от ВВП (2013 год)	
Регулирование теплопотребления конечным пользователем	Жилые	<5 этажей	1,412	143,16	16 лет	1 год	0,23%
		>5 этажей	1,740	234,72	21 год	2 года	0,28%
	Общественные	Образование	363	28,72	2 года	1 год	0,15%
		Здравоохранение	122	13,81	3 года	1 год	0,05%
		Административные	75	19,73	6 лет	3 года	0,06%
	Итого		3,712	440,14	-	-	0,77%
Упрощенная тепловая модернизация	Жилые	<5 этажей	2,315	1,733,27	116 лет	10 лет	0,39%
		>5 этажей	3,199	2,948,39	143 года	12 лет	0,55%
	Общественные	Образование	771	625,28	20 лет	10 лет	0,25%
		Здравоохранение	262	225,94	21 год	11 лет	0,08%
		Административные	260	323,06	30 лет	16 лет	0,08%
	Итого		6,807	5,855,94	-	-	1,35%
Комплексная тепловая модернизация	Жилые	<5 этажей	5,466	6,176,39	175 лет	15 лет	1,01%
		>5 этажей	6,591	8,047,84	189 лет	16 лет	1,21%
	Общественные	Образование	2,030	1,471,40	18 лет	9 лет	0,64%
		Здравоохранение	686	523,83	19 лет	10 лет	0,22%
		Административные	801	733,37	22 года	12 лет	0,25%
	Итого		15,574	16,952,83	-	-	3,33%

Источник: Авторы.

ЕБРР выделил «Белинвестбанку» ресурсы на поддержку «зеленой» энергетики

Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) увеличил объем кредитной поддержки «Белинвестбанка» на 10 млн евро. Соответствующие соглашения подписаны в Минске.

Кредиты являются частью плана программы приватизации «Белинвестбанка», запланированной и согласованной правительством Беларуси и ЕБРР в мае 2015 года.

Две кредитные линии – это кредитная линия в 8 млн евро в рамках Фонда финансирования устойчивой энергетики для Беларуси (BelSEFF) и кредит первой очереди размером 2 млн евро в рамках программы ЕБРР «Женщины в бизнесе».

Кредитная линия BelSEFF будет использоваться «Белинвестбанком» для финансирования проектов в области энергоэффективности и возобновляемых источников энергии по всей стране. На нее могут претендовать как частные, так и государственные предприятия. Дополнительным преимуществом для «Белинвестбанка» станет доступ к пакету бесплатной технической помощи для поддержки кредитования в рамках кредитной линии BelSEFF. Данная поддержка финансируется за счет гранта министерства финансов Чехии.

БЕЛТА

В Беларуси запретят сдавать дома с продуваемыми стенами

Правительство своим постановлением усовершенствовало порядок и условия приемки в эксплуатацию многоквартирных жилых домов. В положение о порядке приемки введен дополнительный критерий оценки качества – создание безбарьерной среды. Обязательным станет обследование построенного дома с применением тепловизора.

Объекты безбарьерной среды в обязательном порядке должны проходить испытания и контрольные измерения. При приемке будет обязательным и обследование качества теплоэнергетических характеристик ограждающих конструкций домов на воздухопроницаемость с тепловизионным обследованием. Также по результатам тепловизионного обследования будут принимать в эксплуатацию здания после



тепловой модернизации. Без испытаний теплоэнергетических характеристик и объектов безбарьерной среды сдать в эксплуатацию дом не получится.

Постановление от 12 октября 2016 года № 816 вступает в силу через шесть месяцев после его официального опубликования. За это время госорганы должны привести в соответствие с ним существующие нормативные акты.

Действие постановления не распространяется на объекты строительства,

проектная документация по которым разработана и утверждена до его вступления в силу.

Напомним, в части договоров долевого строительства прописано, что объектов безбарьерной среды в доме не будет, и о тепловых характеристиках дома нет ни слова. Впрочем, в проектной документации некие тепловые характеристики здания уже заложены: большинство застройщиков старается сдавать действительно теплые дома.

raik.by



ЭнергоОптимa

Частное производственное унитарное предприятие

⚡ Энергетика

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

Собственная аккредитованная испытательная лаборатория

Самая современная приборная база

🌿 Экология

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

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

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

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

Работаем по всей стране!
Офисы в Могилеве, Минске, Бресте.

Качественные решения в сферах энергетики, экологии и экономики.

Изобретены солнечные батареи в виде самоклеющейся пленки

Группа физиков из Стэнфордского университета создала солнечные батареи в виде самоклеющейся пленки. По словам руководителя коллектива Сяолинь Чжен, солнечную батарею можно будет наклеить на что угодно – от портативных источников питания для гаджетов, до умной одежды и даже автономных скафандров космонавтов.

Солнечные батареи-наклейки – своего рода результат экспериментов с пленками оксида кремния и никеля нанометровой толщины. Ученые поясняют, что солнечные батареи традиционно могут нормально работать лишь на сверхчистых поверхностях, на особых подложках, например, из стекла или кремния.

Чжен утверждает, что подобные пленочные солнечные батареи можно будет наклеивать на любые поверхности: на стекло, на ткань, на бумагу



или на любой другой нетипичный для фотоэлектроники материал, даже на стены домов. И в каждом случае батарея будет генерировать такое же количество электричества, что и традиционные солнечные батареи предшествующей технологии, сохраняя эффективность 7,5%.

Плюс ко всему, батарея-наклейка легко гнется, и это не

приводит ни к поломкам, ни к снижению эффективности. Ученые предвидят, что это замечательное свойство при невысокой себестоимости позволит применять новые солнечные батареи-наклейки в качестве источников питания для умной одежды и прочих электронных устройств, где важна гибкость.

Elektrovesti.net

«Невидимые» солнечные батареи на крыше дома



Компания Tesla Motors представила усовершенствованный накопитель энергии. Речь идет о батареях, интегрированных в крышу здания. Их невозможно заметить невооруженным глазом.

Компания предлагает четыре варианта крыш: шиферная плитка, черепица, текстурированное стекло и стеклянная плитка. По словам представителя Tesla Motors, такая крыша может питать «зеленой» энергией весь дом.

Business Insider

Правила определения класса энергоэффективности жилых зданий установлены в России

21 августа 2016 года вступил в силу приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 06.06.2016 №399/пр «Об утверждении Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов». В документе раскрывается процедура присвоения многоквартирным домам классов энергоэффективности, устанавливается градация удельных расходов энергетических ресурсов на отопление, вентиляцию, водоснабжение и электроснабжение мест общего пользования.

Согласно документу, обозначение класса энергетической эффективности многоквартирного дома осуществляется латинскими буквами по шкале от G (самый низкий) до A++ (самый высокий) по величине отклонения показателя удельного годового расхода энергетических ресурсов. Классы B, A, A+, A++ не присваиваются при отсутствии в таком доме индивидуального теплого пункта с функцией автоматического регулирования температуры теплоносителя в зависимости от температуры воздуха на улице, энергоэффективного (светодиодного) освещения мест общего пользования, а также индивидуальных приборов учета.

Если дому еще не присвоен класс энергоэффективности, собственники или управляющая организация должны обратиться в органы государственного жилищного надзора своего региона (жилинспекции) и предоставить декларацию с показаниями приборов учета на начало и конец года. После этого жилищная инспекция примет решение о соответствующем классе энергоэффективности дома. Новостройкам класс энергетической эффективности должен присваиваться в обязательном порядке вместе со сдачей в эксплуатацию.

Energosovet.ru

С целью расширения использования торфа при производстве цемента

Министерство энергетики в 2016 году выделит ОАО «Красносельскстройматериалы» 2 млн рублей для строительства новой производственной линии. Это предусмотрено постановлением Совета Министров от 4 ноября 2016 года №904, сообщили в пресс-службе белорусского правительства.

Деньги направят на закупку технологического оборудования для реализации проекта «Строительство линии приготовления теплоносителя для теплогазогенератора при производстве клинкера сухим способом на филиале №1 «Цементный завод» ОАО «Красносельскстройматериалы». Этот проект поможет в развитии производственных мощностей по увеличению использования торфяного топлива при производстве цемента.

Средства выделяет из внебюджетного централизованного инвестиционного фонда Минэнерго на безвозвратной основе.

Министерству архитектуры и строительства поручено обеспечить целевое использование ОАО «Красносельскстройматериалы» выделенных средств. Министерству энергетики нужно будет обеспечить мониторинг за целевым использованием выделенных средств.

БЕЛТА

Л.Л. Васильев,
д.т.н., проф.

Л.Л. Васильев мл.,
к.т.н.

А.С. Журавлев,
к.т.н.

А.В. Шаповалов,
к.т.н.

А.В. Родин

М.А. Кузьмич | А.П. Цитович |

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого

Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ И УТИЛИЗАЦИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ

Аннотация

Целью данной работы является краткое описание возможности использования нанотехнологий для создания новых конструкций тепловых труб и термосифонов, предназначенных для использования возобновляемых источников энергии и утилизации вторичных энергоресурсов. Тепловые трубы и термосифоны совместно с теплотрансформаторами на твердых и жидких сорбентах — одни из наиболее эффективных теплообменных устройств, предназначенных для достижения вышеуказанной цели.

Abstract

The purpose of this paper is a brief description of the possibility of applying nanotechnology to create new designs of heat pipe and thermosyphons intended for renewable energy use and secondary energy utilization. Heat pipes and thermosyphons together with heat transformers on solid and liquid sorbents are one of the most effective heat exchange devices designed to achieve the above object.

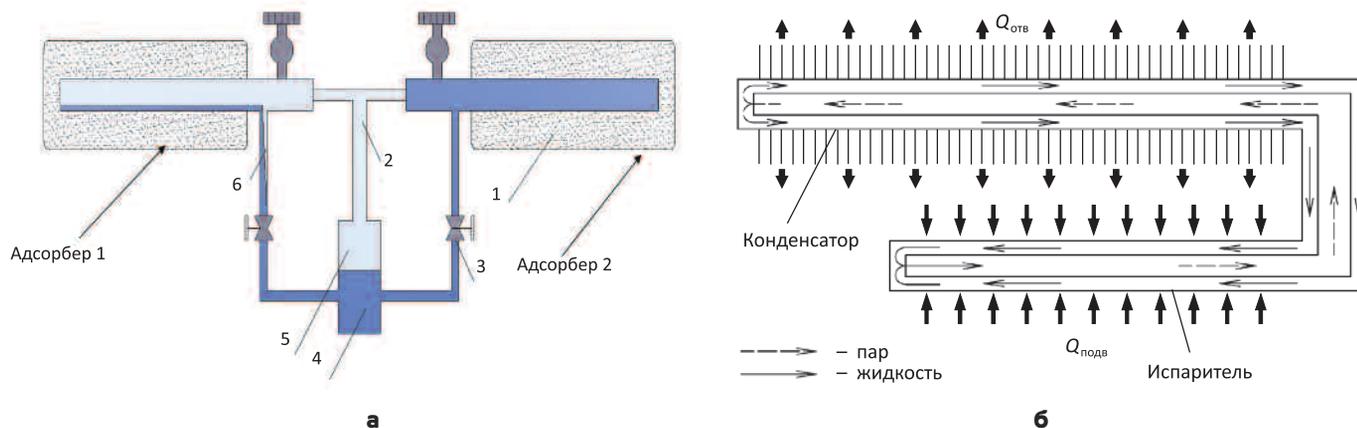
Эффективное производство и использование энергии составляет основную проблему XXI века. Экологические и энергетические аспекты проблемы тесно связаны с применением возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и использованием вторичных энергоресурсов (ВЭР). Развитие этого направления стимулируется последними международными договоренностями, направленными на стабилизацию и уменьшение выбросов парниковых газов. Тепловые трубы и термосифоны совместно с теплотрансформаторами на твердых и жидких сорбентах являются одними из наиболее эффективных теплообменных устройств, предназначенных

для использования ВИЭ и утилизации ВЭР. Применение нанотехнологий (наночастиц, наножидкостей и нанокompозитов) позволило создать новые и существенно улучшить некоторые старые конструкции тепловых труб и термосифонов.

Целью данной работы является краткое описание возможности использования нанотехнологий для создания новых конструкций тепловых труб и термосифонов. Этот анализ дает основу для определения перспективности различных теплотрансформаторов на твердых и жидких сорбентах и выработки соответственной технической политики.

Проектирование и создание современных зданий и частных домов, в которых решена проблема их снабжения тепловой и электрической энергией при минимальном выделении углекислого газа, является актуальной задачей и заслуживает пристального внимания [1]. Известно, что в Западной Европе к 2021 году будет введен стандарт (NZEB), согласно которому использование основных видов органического топлива, предназначенного для энергоснабжения домов, будет уменьшено на 20%. Это предполагается осуществить благодаря активному применению возобновляемых источников энергии (преимущественно солнечного излучения) [2, 3].

Рис. 1. Пародинамический термосифон для солнечного холодильника на твердых сорбентах (а); схема пародинамического термосифона с горизонтально расположенными испарителем и конденсатором (б): 1 – конденсаторы, 2 – паровая трубка, 3 – вентили, 4 – жидкость в испарителе, 5 – пар, 6 – жидкостная трубка



В лаборатории пористых сред Института тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси изобретены и запатентованы в США, Франции, Швеции, Бельгии пародинамические термосифоны (ПДТ) – новые теплопередающие устройства, в которых реализуется замкнутый испарительно-конденсационный цикл переноса тепла [4] и которые дают возможность решить вышеуказанную проблему. Последние инновации в конструкции ПДТ, связанные с использованием нанотехнологий, дают возможность использовать термосифоны для нагрева и охлаждения воздуха, грунта и дорожного покрытия (в частности, осуществления таяния снега и льда на крышах зданий, стоянок автомобилей, а также в качестве теплообменников тепловых насосов, аккумуляторов теплоты и холода). Применение ПДТ в различных технологических процессах (сушка, кондиционирование помещений, термообработка пищевых продуктов), позволяет успешно использовать как возобновляемые источники энергии, так и вторичные энергоресурсы (тепло отходящих газов, отработанной воды и т.д.) [5]. Особенно актуально применение ПДТ в строительной отрасли (грунтовые теплообменники для тепловых насосов, рекуператоры тепла воды и воздуха и т.д.).

ПДТ в системах обогрева, сушки, вентиляции и кондиционирования

В настоящее время системы обогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях (HVAC) являются основными потребителями энергии в строительной отрасли промышленности. Обеспечение микроклимата внутри зданий с минимальными энергетическими потерями, гарантией поддержания оптимальной температуры, влажности и минимальной концентрации CO₂ в воздухе с помощью тепловых насосов – одна из технологий, отвечающих современным требованиям энергосбережения. ПДТ имеют принципиальное отличие от других известных в мире термосифонов и тепловых труб такого же диаметра (рис. 1). В отличие от обычных термосифонов, ПДТ успешно работают в горизонтальном, наклонном и вертикальном положении, хорошо совместимы с такими возобновляемыми источниками энергии, как солнечная радиация, тепло грунта и энергия биомассы.

Теплообменники на тепловых трубах и термосифонах дают возможность эффективно утилизировать тепло, выбрасываемое при различных технологических процессах (включая вентиляцию и кондиционирование энергоэффективных зданий и жилых помещений), а также вырабатываемое с использованием возобновляемых источников энергии.

его теплопередающие характеристики. Необходимо отметить особенности конструкции ПДТ. Его конденсатор можно выполнить в виде гибкого шланга из полимерных трубок малого диаметра. Такой ПДТ не

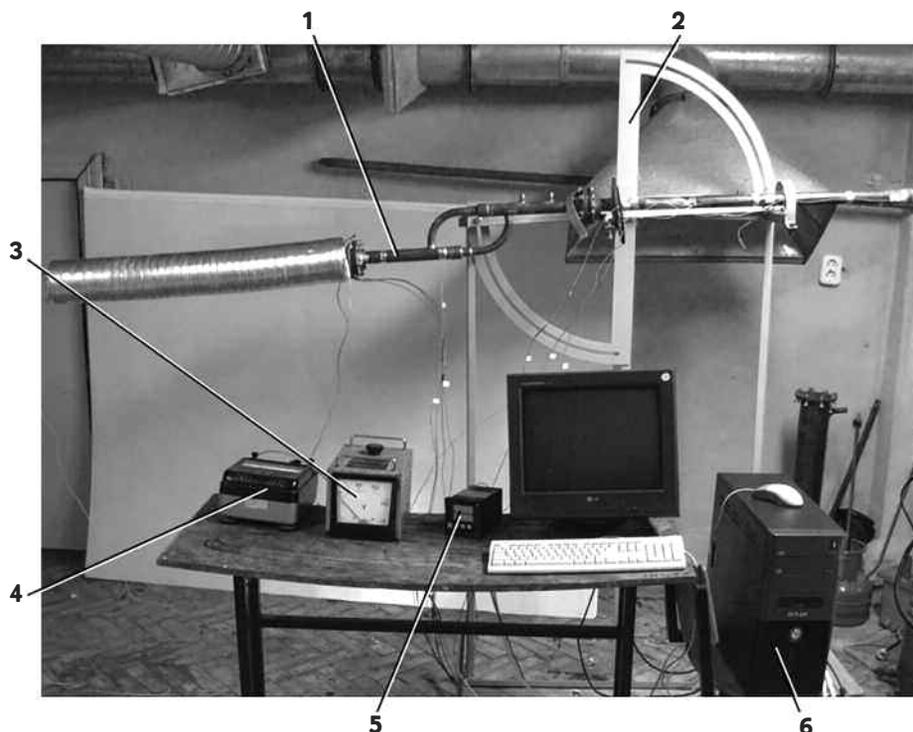


Рис. 2. Экспериментальный стенд для исследования работы пародинамического термосифона (ПДТ): 1 – пародинамический термосифон; 2 – стойка; 3 – лабораторный автотрансформатор; 4 – амперметр; 5 – измеритель-регулятор; 6 – персональный компьютер

На рис. 1 приведены две конструкции ПДТ – пародинамический термосифон, состоящий из испарителя и двух конденсаторов, которые расположены внутри адсорберов холодильника, и ПДТ с горизонтальным испарителем и конденсатором.

Для получения оптимальных параметров системы кондиционирования, работающей во влажном и теплом климате, необходимо создать условия для охлаждения/нагрева приточного воздуха и охлаждения/подогрева воздуха на выходе кондиционера. Как показали результаты исследования параметров термосифона (рис. 2) с конденсатором длиной 2,5 м и моделирование его работы на специальном стенде, в зависимости от передаваемой тепловой нагрузки и величины кольцевого зазора в канале конденсатора имеют место различные режимы течения рабочей жидкости, что сказывается на термическом сопротивлении термосифона. Гидродинамика и теплообмен в ПДТ определяют

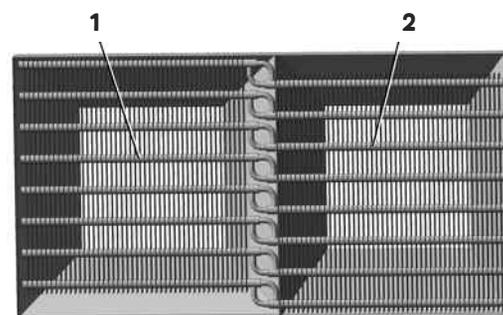


Рис. 3. Сечение рекуператора на пародинамических термосифонах для утилизации тепла воздуха, уходящего из помещения: 1 – зона конденсации (канал нагреваемого воздуха); 2 – зона испарения (канал греющего воздуха)

боится коррозии и длительное время может находиться в земле.

Теплообменники на базе пародинамических термосифонов позволяют осуществить интенсивный теплообмен между входящим и выходящим потоками воздуха (рис. 3). Теплообменники на тепловых трубах и термосифонах дают возможность эффективно утилизировать тепло, выбрасываемое при различных технологических процессах (включая вентиляцию и кондиционирование энергоэффективных зданий и жилых помещений), а также вырабатываемое с использованием возобновляемых источников энергии, улучшить качество и экологические условия производства продукции в разных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

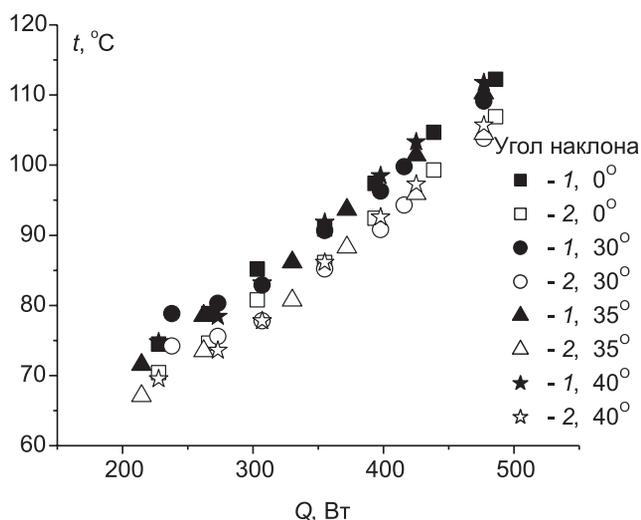
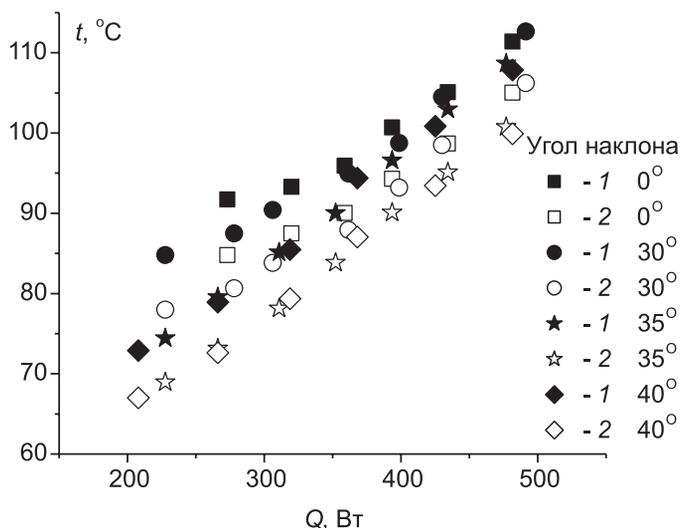


Рис. 4. Изменение температуры испарителя (1) и конденсатора (2) ПДТ в зависимости от подводимой тепловой мощности Q , массы рабочей жидкости и угла наклона термосифона относительно горизонтальной плоскости (теплоноситель – вода): а) объем заправки 500 мл; б) объем заправки 250 мл

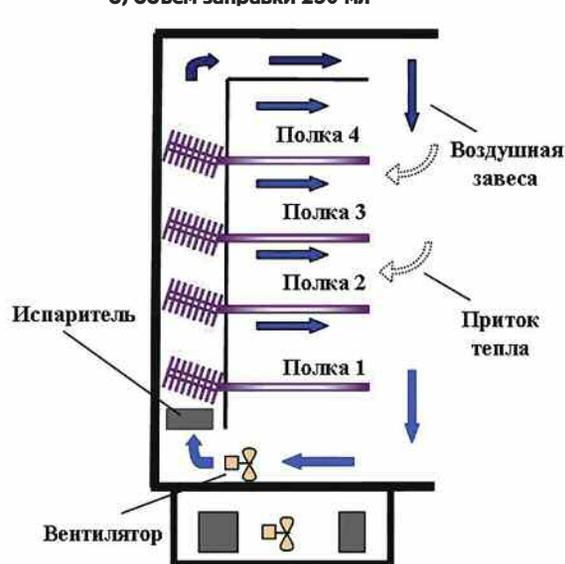


Рис. 5. Холодильный шкаф-витрина (по frost) с воздушной завесой и полками – пародинамическими термосифонами

Оптимальное количество рабочей жидкости в термосифоне (250 мл, рис. 4б), позволяет уменьшить его рабочую температуру по сравнению с перезаправленным термосифоном (500 мл, рис. 4а) при одной и той же тепловой нагрузке.

Охладитель (компонент сорбционного теплового насоса) в системе кондиционера конденсирует пары воды в потоке воздуха и позволяет регулировать его влажность на выходе кондиционера.

Холодильные витрины для хранения хлебобулочных и кондитерских изделий нуждаются в изотермических полках, температура которых поддерживается ниже температуры окружающей среды (рис. 5). ПДТ сорбционных охладителей витрин позволяют получить низкую температуру внутри витрин, предназначенных для хранения продуктов.

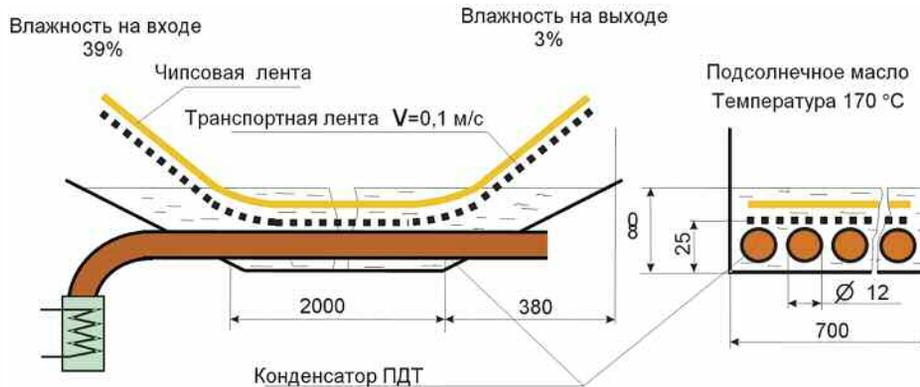


Рис. 6. Печь для обжарки продуктов питания в масле с ПДТ в качестве системы терморегулирования

Типичным объектом потребления низкотемпературной энергии являются хлебобулочные, обжарочные и кондитерские печи. В Республике Беларусь используется множество печей, в которых в качестве источника энергии применяется природный газ либо электричество. Поскольку большинство энергозатрат при сушке, нагреве и обжарке пищевых продуктов связано с удалением влаги в виде пара, процесс их термообработки происходит при температуре, близкой к 100°C. Вредные для здоровья человека отходящие газы печей (150–250°C) не контактируют непосредственно с продуктом. Теплообменник (газ/воздух) на базе ПДТ дает возможность использовать тепловую энергию отходящих газов для нагрева чистого воздуха в камере, где происходит термообработка. Горячий воздух с помощью вентилятора равномерно нагревает хлебобулочные продукты.

Основными факторами, определяющими конструкцию и размеры печей, являются обеспечение однородности температурного поля внутри камеры. Теплообменники на ПДТ, обогреваемые газовой горелкой либо электронагревателем, являются наиболее

удобным вариантом, удовлетворяющим вышеуказанным условиям – обеспечивают высокую эффективность процесса термообработки (рис. 6). При этом существенно улучшаются качество продукта и экологическая составляющая процесса. Применение нагревателей на базе термосифонов в печи для обжарки снижает энергопотребление на величину до 30% и позволяет свести к минимуму концентрацию канцерогенных веществ в подсолнечном масле за счет оптимизации температуры обжарки продукта.

Тепловые трубы и термосифоны при использовании солнечной энергии

Солнечное излучение является одним из основных возобновляемых источников энергии. Обычно плотность солнечного излучения невысока. Для его практического использования нужны теплообменники, обладающие большой поверхностью теплообмена, либо специальные фокусирующие устройства (линзы). Пародинамические термосифоны, предназначенные для охлаждения солнечных PV-коллекторов (рис. 7), существенно повышают эффективность исполь-

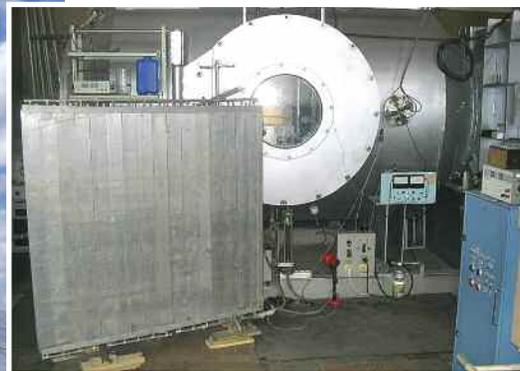


Рис. 8. Плоская алюминиевая панель: паровая камера + пародинамические термосифоны для охлаждения солнечных PV-коллекторов



Рис. 7. Пародинамические термосифоны для солнечных PVT-коллекторов

зования PV-панелей, поскольку дают возможность интенсивно охлаждать покрытия из кристаллического кремния (испаритель ПДТ), обеспечивать их изотермичность и поддерживать температуру, близкую к температуре окружающей среды, при их интенсивном солнечном облучении, сбрасывая тепло с тыльной стороны коллекторов (конденсатор ПДТ).

Пародинамические термосифоны в сочетании с алюминиевой паровой камерой в качестве подложки к PV-панелям являются эффективным средством для охлаждения кремниевых PV-панелей (рис. 8).

Нанопокртия (пористый слой наночастиц) теплонагруженных поверхностей теплообмена (испаритель ПДТ) существенно меняют морфологию поверхности, уменьшают краевой угол смачивания, увеличивают поверхность теплообмена, способствуют образованию тонких пленок испаряющейся

жидкости внутри пористых структур, обладающих открытой пористостью – нано-, микро-, мезо- и макропор (рис. 9). В результате двухфазный теплообмен в ПДТ существенно интенсифицируется: уменьшается зависимость величины передаваемого предельного теплового потока от угла наклона термосифона [6].

Выводы

Теплообменники на тепловых трубах и термосифонах позволяют эффективно утилизировать тепло возобновляемых источников энергии (солнце, грунт), а также тепло, выбрасываемое при использовании различных технологических процессов (включая вентиляцию и кондиционирование энергоэффективных зданий и жилых помещений), улучшить экологические условия производства продукции в разных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

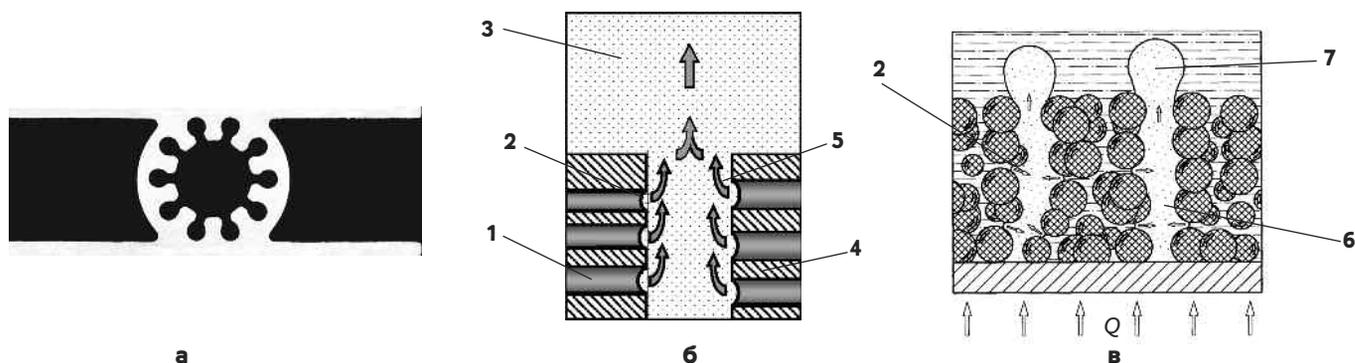


Рис. 9. Нанопокртия на продольных мини-канавках ПДТ: поперечный разрез испарителя с двумя плавниками и продольными мини-канавками внутри (а); модели двухфазного теплообмена при испарении рабочей жидкости в пористом покрытии вершины канавки (б), на дне и боковой поверхности канавки, заполненной жидкостью (в): 1 – микропора, 2 – поверхность испарения мениска, 3 – паровой объем, 4 – твердая часть, 5 – направление движения пара, 6 – макропора, 7 – паровой пузырь

Литература

1. Corradini R., Sutter M., Leukefeld T., et al. Solarthermie: Technik, Potenziale, Wirtschaftlichkeit und Ökobilanz für solarthermische Systeme in Einfamilienhäusern. – Stuttgart: Offizin Scheufele Druck und Medien GmbH+CoKG, 2014.
2. Athienitis A.K., Brien W.O. Modeling, design, and optimization of net-zero energy buildings. – 1st Ed., Ernst & Sohn (A Wiley Brand), 2015.
3. Abu Bakar N.N., Hassan M.Y., Abdullah H., et al. Energy efficiency index as an indicator for measuring building energy performance: A review. – Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2015. – vol. 44. – pp. 1–11.
4. Vasiliev L.L., Morgun V.A., Rabetsky M.I. Heat Transfer Device. – US Patent No. 4554966, 26.11.1985.
5. Васильев Л.Л. Перспективы применения тепловых насосов в Республике Беларусь // Инженерно-физический журнал. – 2005. – Т. 78. – № 1. – С. 23–34.
6. Zhuravlyov A.S., Vasiliev L.L., Vasiliev L.L. Jr. Horizontal vapordynamic thermosyphons. Fundamental and practical applications // Heat Pipe Science and Technology, An International Journal. – 2013. – Vol. 4. – No. 1–2. – P. 39–52. ■

Статья поступила в редакцию 20.10.2016

Для котельных установок разрабатывается ТКП вместо СНиП II-35-76

Энергоэффективность, перевод котельных на местные виды топлива с использованием вторичных энергоресурсов – эти актуальные тенденции вызывают необходимость изменений в правилах проектирования. Так, ряд вопросов у участников рынка возникает при создании проектов мини-котельных в процессе практического применения требований изменений №№ 9, 10 (первая редакция) СНиП II-35-76.

Проблемы обеспечения пожарной безопасности обсудили в Минске участники ежегодной отраслевой конференции «Котельные установки. Проектирование, реконструкция, новые технологии, безопасная эксплуатация и монтаж. Проблемные вопросы. Проектирование объектов газораспределительной системы и газопотребления», организованной УП «ИвентМедиа».

Особый интерес вызвал проект (в первой редакции) Изменения № 10 ВУ/ПР/СНиП II-35-76. Согласно ему, мини-котельные, работающие на газовом топливе, допускается размещать на любом этаже здания, в том числе в подвальном или цокольном этажах многоквартирных и блокированных жилых домов.

«Если говорить о новшествах в нормативной базе, то наиболее актуальными документами являются вступившие в силу с января 2016 года Закон Республики Беларусь «О промышленной безопасности», а также технические регламенты Таможенного союза», – прокомментировала изменения начальник отдела надзора за безопасностью энергетических установок Госпромнадзора Татьяна Жигуновская.

В новом законе, по словам представителя Госпромнадзора, «подробнее излагаются требования, и в целом документ более конкретизирован». Расширены, в частности, требования к самому производственному контролю, регистрации объектов. Все объекты разделены на опасные (трех типов опасности, в зависимости от наличия и количества опасного вещества) и потенциально опасные. Опасные – регистрируются, а список потенциально опасных содержится в Приложении №2 к закону. «Газотурбинные установки тепловых электростанций, где подающее давление может быть больше 12 кг, отнесены к опасным объектам», – пояснила Татьяна Жигуновская.

«Республиканская строительная газета»

Зарядная станция с солнечными панелями удостоена премии



Премия за лучшую инновацию в сфере хранения энергии 2016 года получила компания EVgo за проект станции SSPEC, одновременно преобразующей энергию солнца и использующей ее для зарядки электромобилей.

В работе над проектом компания EVgo сотрудничала с Калифорнийским университетом в Сан-Диего, в распоряжении которого находится самая передовая локальная электросеть в мире. Во время проведенных

испытаний в кампусе станция обслужила за неделю более 100 клиентов.

Проект SSPEC был создан для того, чтобы помочь разработать способы снижения стоимости энергии и расхода тока электромобилей. Если точнее, он изучает методику объединения систем хранения энергии с инфраструктурой быстрой зарядки DC Fast Charging.

В технологии используются четыре бывших в употреблении аккумулятора BMW Group, взятых

из списанных тестовых электромобилей. Аккумуляторы подключаются к системе солнечных панелей и умной регулировки мощности.

А в Европе ряд крупнейших компаний в сфере сервиса электромобилей и автопроизводителей запускает проект Ultra E – сеть быстрых зарядочных станций на 350 кВт. Этого достаточно, чтобы зарядить электромобиль на 300 км пути всего за 20 минут.

Hitech.fm

К 2018 году ЕС полностью откажется от галогенных ламп

К 2018 году ЕС откажется от чрезмерно потребляющей энергию (по европейским меркам) галогенных ламп.

С 1 сентября 2016 года в странах ЕС действует постановление о выводе из использования галогенных ламп.

Следует отметить, что данный процесс будет постепенным (до 2018 года) и завершится полным переходом на светодиодное (LED) освещение.

Известно, что первыми галогенными лампами, подлежащими изъятию,

станут большие лампы с отражателями, ведь они потребляют до 10 раз больше энергии, чем светодиодные. Лампы с рейтингом энергоэффективности «В» и выше под отмену не попадают.

Переход с галогенных на светодиодные лампы даст потребителям экономию, размеры которой могут достигать до 90%. В Еврокомиссии утверждают, что повышение энергоэффективности

осветительных приборов позволит потребителям к 2020 году в среднем сэкономить по 465 евро в год. Также отмечается, что это поможет в борьбе с выбросами парниковых газов в атмосферу, так как основной объем потребления энергоносителей в таких странах, как Великобритания, Франция, Италия, Португалия и Нидерланды, приходится на электроосвещение.

Energosovet.ru



24
ноября
1951 года



65 лет назад на Минской ТЭЦ-3 состоялся пуск первого турбоагрегата мощностью 25 МВт и котла паропроизводительностью 230 тонн в час. Минская ТЭЦ-3 изначально предназначалась для обеспечения электроэнергией, паром и теплом Минского тракторного завода и была оснащена самым современным теплофикационным оборудованием.

1–30
ноября
2016 года

В информационном центре Республиканской научно-технической библиотеки (ком. 607) проходит тематическая выставка «Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития страны».

Среди изданий – 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 (энергомеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ» и многие другие.

Также представлены отечественные и зарубежные периодические издания.

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

23–25
ноября
2016 года
Москва, Россия



V Международный Форум по энергоэффективности и развитию энергетики «ENES 2016».

Форум ENES является центральной площадкой страны для подготовки решений в области государственной политики по вопросам энергоэффективности и развития энергетики. В этом году главная задача форума – выработка инициатив на 2018–2025 годы. Ключевые темы: повышение энергоэффективности экономики, устойчивое развитие городов, инновационное развитие инфраструктуры микрорайонов, формирование независимых и научно обоснованных сценариев развития энергетики и повышения надежности энергоснабжения потребителей.

Организатор: ОАО «Выставочный павильон «Электрификация»

Тел. (499) 760-36-31
e-mail: contact@Enes-Expo.ru
www.enes-expo.ru

23–26
ноября
2016 года
Красноярск, Россия



«Электротехника. Энергетика. Автоматизация. Светотехника» – XXIV специализированная выставка.

Ведущий выставочный проект отрасли на территории Сибири и Дальнего Востока. Тематические разделы: электротехника; энергетика; теплоэнергетика; энерго- и ресурсосбережение; автоматизация; электроника; робототехника; приборостроение; светотехника.

Организатор – ВК «Красноярская ярмарка»

Тел. +7(391) 22-88-612

e-mail: oksana_m@krasfair.ru

26
ноября
2016 года
Всемирный день
информации

4

декабря
2015 года
День юриста

4–6
декабря
2016 года
Каир, Египет

ELECTRICX 2016 – 26-я Ближневосточная энергетическая выставка.

Успешно просуществовав 25 лет, выставка ELECTRICX продолжает лидировать как ведущая электротехническая и энергетическая выставка в Египте,

Северной Африке и Ближнем Востоке. ELECTRICX охватывает все секторы электроэнергетики, включая генерацию, передачу и распределение, а также освещение, солнечную энергетику и другие виды возобновляемой энергетики, решения по безопасности и автоматизации.

Организаторы – Informa Exhibitions, Egytec Engineering Co.

13–15
декабря
2016 года
Орландо, США



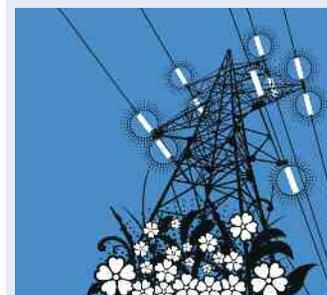
Power-Gen International 2016 – 28-я Международная выставка и конференция по вопросам энергетической промышленности.

Все выставки и конференции бренда: Power-Gen International, Nuclear Power International, Renewable Energy World North America и Power-Gen Financial Forum – объединены под официальным названием Power Generation Week. Такая концепция отражает все аспекты рынка электроэнергии, собранные под одной крышей.

Одна из самых крупных выставок мира охватывает традиционную, ядерную и возобновляемую энергетику, энергетическое оборудование, передачу и распределение энергии, поставку топлива, системы мониторинга и автоматизации.

www.power-gen.com

22
декабря
2016 года
День энергетика



**Стартовал X юбилейный
республиканский
конкурс проектов
учреждений образования
по экономии и бережливости**

ЭНЕРГОМАРАФОН

2016

Организатор:
Департамент по энергоэффективности
Государственного комитета
по стандартизации Республики Беларусь



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

Инструкция о порядке проведения
республиканского конкурса
«Энергомарафон»: см. Приложение, с. 11-16

Информационная поддержка: **ЭНЕРГО**
ЭФФЕКТИВНОСТЬ

ЭНЕРГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Приложение

Документ опубликован на Национальном правовом Интернет-портале Республики Беларусь, 26.08.2016, 5/42518
Источник – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.
Эталонный банк правовой информации Республики Беларусь

ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

22 августа 2016 г. № 664

Об утверждении Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Утвердить прилагаемую Концепцию создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования.

Премьер-министр Республики Беларусь

А.Кобяков

УТВЕРЖДЕНО

Постановление Совета Министров

Республики Беларусь 22.08.2016 № 664

КОНЦЕПЦИЯ создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования (далее – Концепция) определяются условия и направления использования твердых коммунальных отходов (далее – ТКО) в качестве альтернативного RDF-топлива (далее – RDF-топливо).

В Концепции применяются следующие основные термины и их определения:
пре-RDF-топливо – остатки в составе ТКО после извлечения мелкой фракции размером до 80 миллиметров в виде органики и негорючих составляющих, а также извлечения основных видов вторичных материальных ресурсов (далее – BMP), представляющих наибольшую ценность с точки зрения их дальнейшей реализации. В соответствии со статьей 1 Закона Республики Беларусь от 20 июля 2007 года «Об обращении с отходами» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., № 183, 2/1368) пре-RDF-топливо фактически является BMP;

RDF-топливо – твердое топливо, изготовленное из пре-RDF-топлива и предназначенное для выработки энергии, характеристики которого определяются согласно действующим стандартам либо техническим условиям производителя топлива. В соответствии со статьей 1 Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами» RDF-топливо фактически является вторичным сырьем.

ГЛАВА 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КОНЦЕПЦИИ

Целью Концепции является определение условий и направлений расширения сфер применения ТКО путем внедрения технологий и оборудования по производству RDF-топлива для его последующего использования на цементных заводах (для снижения себестоимости производства цемента), в коммунальной теплоэнергетике в качестве возобновляемого источника энергии (местного вида топлива), что обеспечит снижение негативного воздействия на окружающую среду и сокращение объемов захоронения ТКО в соответствии с целевыми показателями Концепции согласно приложению 1.

Задачами Концепции являются:

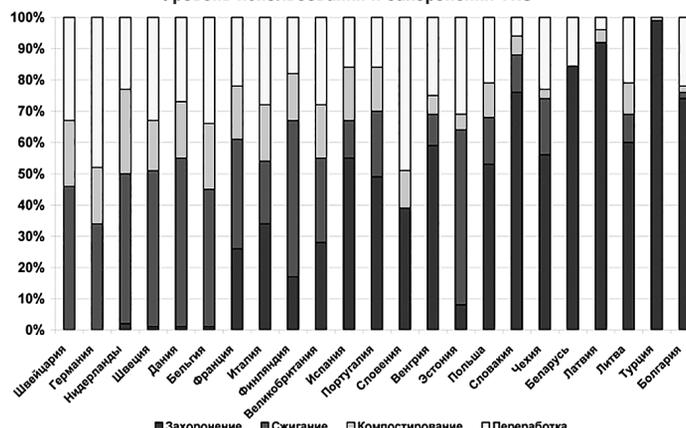
определение потенциальных сырьевых зон по производству RDF-топлива;

определение направлений и возможных объектов использования RDF-топлива; предварительная оценка необходимых инвестиций и источников финансирования производства и использования RDF-топлива.

ГЛАВА 3 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА RDF-ТОПЛИВА И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Благодаря таким преимуществам, как сокращение объемов захораниваемых отходов и потребления импортруемых источников энергии (уголь, нефтепродукты, газ), применение RDF-топлива широко распространено в развитых странах, в том числе странах Европейского союза.

Таблица 1
Уровень использования и захоронения ТКО



Производство RDF-топлива широко используется в государствах с высоким уровнем раздельного сбора отходов (Германия, Нидерланды). В состав данного топлива включается высококалорийная фракция ТКО, не выделенная в процессе сбора и сортировки отходов как вторичное сырье. По оценкам, объем RDF-топлива, производимого из ТКО в Европейском союзе, составляет около 3 млн. тонн в год.

Наиболее активно производство RDF-топлива развивается в Бельгии, Финляндии, Италии и Нидерландах в связи с отнесением его к местным видам топлива и инвестированием в строительство заводов по его сжиганию.

Согласно законодательству Польши запрещено захоранивать на полигоне отходы с теплотворной способностью более 6 мегаджоулей на килограмм. В среднем с одной тонны отходов получается 350 килограммов (35 процентов) RDF-топлива с влажностью 12–14 процентов и калорийностью 18–20 мегаджоулей на килограмм. Стоимость захоронения отходов в этой стране составляет 50–90 долларов США за тонну (с учетом налога на захоронение ТКО). С 2013 года в Польше установлен налог на отходы на одного человека в месяц. В зависимости от региона и затрат по захоронению его величина колеблется в пределах 3–5 долларов США в месяц.

Эти меры создают административные и экономические условия для производства RDF-топлива как вида коммерческой деятельности.

В Беларуси захоронение одной тонны ТКО от физических лиц не облагается налогом, а за захоронение одной тонны отходов производства налог составляет от 2 долларов США (за неопасные отходы) до 51 доллара США (за отходы третьего класса опасности). Основная масса ТКО относится к неопасным отходам. Затраты на захоронение одной тонны ТКО составляют в среднем 3 евро.

Мировая практика показывает, что RDF-топливо используется в основном в цементной промышленности в качестве альтернативного топлива, заменяя каменный уголь и природный газ. Высокие температуры, используемые в этих производствах, дают возможность сжигать такой вид топлива, не причиняя вреда окружающей среде. Опыт стран Европейского союза свидетельствует, что RDF-топливом может быть замещено до 70 процентов основного технологического топлива, расходуемого на обжиг клинкера цементными заводами. Также при совместном сжигании с каменным углем и другими видами топлива RDF-топливо используется на теплостанциях, на специализированном котельном оборудовании. Сравнительная характеристика видов топлива по калорийности приведена в таблице 2.

Таблица 2
Сравнительная характеристика видов топлива по калорийности

Характеристика	Природный газ	Каменный уголь	Торфобрикет	RDF-топливо
Калорийность, ккал/кг	≤8050	≤6200	≤3500	4200–5200
Коэффициент калорийности по отношению к каменному углю	1,29	1	0,56	0,76

Развиваются также направления использования RDF-топлива в таких энергетических процессах, как газификация и пиролиз. При газификации RDF-топливо преобразуется в синтетический газ, который может быть использован как химическое сырье или источник энергии. При пиролизе производится синтетический газ и пиролизное топливо.

В странах Европейского союза выработка альтернативного топлива – это четко сформировавшееся отдельное направление с нормативной и законодательной базами. В Беларуси и России этот процесс находится в начальной стадии, несмотря на то, что некоторые организации уже активно используют отдельные виды альтернативного топлива из отходов (изношенные шины, отработанные моторные масла, отходы сельскохозяйственного производства и другое).

Для производства RDF-топлива используются следующие составляющие ТКО: резина, бумага, дерево, картон, кожа (кожзаменители), синтетические волокна, текстиль, полимеры и другие. Соответствующий состав отходов формируется в зависимости от местных условий. Как правило, RDF-топливо состоит на 44–51 процент из углерода, на 29–36 процентов из кислорода и на 5–7 процентов из водорода. Также присутствуют различные утяжелители и примеси, содержащие в зависимости от происхождения отходов тяжелые металлы. В небольших количествах содержатся азот, сера, хлор, калий, натрий и другие элементы.

Для получения пре-RDF-топлива ТКО поступают в приемный бункер, затем конвейером подаются в грохот, где происходит удаление мелкой фракции раз-

мером до 80 миллиметров в виде органики. Из грохота ТКО фракцией более 80 миллиметров транспортером подаются в сортировочную кабину, где происходит сортировка ВМП по видам (макулатура, стекло, пластмасса). Над сортировочным конвейером устанавливается магнитный сепаратор для черных металлов, где происходит извлечение из ТКО металлических предметов.

RDF-топливо получается путем измельчения, сепарации, удаления загрязняющих (хлорсодержащих) элементов с последующим обезвоживанием (сушкой) пре-RDF-топлива. В результате получается высококалорийная фракция размером 20–60 миллиметров. В зависимости от требований организаций, где применяется этот вид топлива, оно может использоваться в измельченном состоянии или в виде спрессованных тюков.

Основными проблемными вопросами при использовании RDF-топлива являются:

- достижение необходимых параметров качества топлива;
- соблюдение допустимых параметров выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при сжигании RDF-топлива;
- наличие экономической основы для обеспечения безубыточного производства RDF-топлива.

ГЛАВА 4

ОЦЕНКА ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТКО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Согласно отчету о санитарной очистке населенных пунктов за 2015 год на объекты захоронения ТКО вывезено около 21,4 млн. куб. метров ТКО (около 4,2 млн. тонн), из них около 80 процентов, или 17,2 млн. куб. метров (3,44 млн. тонн), составили отходы потребления. Весь объем отходов, направленный на захоронение, размещен на 165 полигонах и 1706 мини-полигонах.

Учитывая морфологический состав ТКО, в производство RDF-топлива может быть вовлечено около 25 процентов от объема вывозимых на захоронение отходов. Таким образом, в республике потенциально может быть произведено около 1 млн. тонн RDF-топлива в год.

За 2015 год всеми системами сбора было заготовлено и направлено на переработку порядка 600 тыс. тонн ВМП. Уровень использования ТКО достиг 15,6 процента.

Система обращения с отходами в республике направлена на соблюдение принципа приоритетности использования отходов по отношению к их обезвреживанию или захоронению и на вовлечение в гражданский оборот ТКО, относящихся к ВМП.

В настоящее время действуют следующие механизмы сбора ВМП из ТКО: заготовка ВМП через систему приемных (заготовительных) пунктов; раздельный сбор ТКО от населения путем установки специальных контейнеров для отдельных видов ВМП и их досортировка; сортировка смешанных коммунальных отходов на мусороперерабатывающих заводах (далее – МПЗ) с последующим извлечением ВМП; закупка вторичного сырья по договорам купли-продажи от юридических лиц, в процессе хозяйственной деятельности которых образуются такие отходы.

В республике сформирована и функционирует система сбора ВМП, включающая более 330 организаций различной формы собственности.

На январь 2016 г. создано более 100 объектов сортировки и досортировки раздельно собранных коммунальных отходов суммарной мощностью около 360 тыс. тонн в год.

Кроме того, функционируют 5 сортировочных комплексов в составе МПЗ, построенных в городах Гомеле, Могилеве, Барановичи, Бресте и Новополоцке, суммарной мощностью 300 тыс. тонн в год. В 2016 году планируется завершение строительства предприятия по механической сортировке отходов в г. Гродно мощностью 120 тыс. тонн ТКО в год.

Применяемые на построенных в республике МПЗ технологии базируются на сортировке поступающих ТКО в целях извлечения ВМП. Опыт их работы показывает, что объем извлечения ВМП, пригодных к повторному использованию, из смешанных ТКО составляет в зависимости от сезона не более 10–15 процентов от общего объема поступающих отходов (как правило, это отходы бумаги, стекла, пластика, текстиля, изношенных шин), остальной объем отходов образует балластную часть и вывозится на захоронение.

Экономический эффект от использования RDF-топлива будет достигаться за счет его меньшей стоимости по сравнению с импортируемыми каменным углем и природным газом. Сравнительные цены на отдельные виды топлива для промышленных потребителей приведены в таблице 3.

Таблица 3
Сравнительные цены на отдельные виды топлива
для промышленных потребителей

(евро)

	Природный газ, за 1 тыс. куб. метров	Каменный уголь, за 1 тонну	Торфо- брикет, за 1 тонну	RDF-топливо, за 1 тонну
Цены в Беларуси	239 (183 для цементных заводов)	37–42	24	10
Цены в Польше	200	42–45	–	7–20 (средне- взвешенная 10)

ГЛАВА 5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RDF-ТОПЛИВА НА ЦЕМЕНТНЫХ ЗАВОДАХ

Потребность цементных заводов республики в RDF-топливе и потенциальные сырьевые зоны

Концепцией предлагается использование RDF-топлива в качестве топлива на цементных заводах и в котельном хозяйстве.

Потенциальными потребителями RDF-топлива являются цементные заводы – открытые акционерные общества «Белорусский цементный завод» (далее – ОАО «Белорусский цементный завод»), «Кричевцементношифер» (далее – ОАО «Кричевцементношифер»), «Красносельскстройматериалы» (далее – ОАО «Красносельскстройматериалы»).

В настоящее время для обжига цементного клинкера используются импортные каменный уголь и природный газ, а также местные виды топлива – торфобрикеты и изношенные шины. К использованию RDF-топлива наиболее приспособлены три новые технологические линии по производству цемента сухим способом, введенные в эксплуатацию на цементных заводах в 2012–2013 годах и фактически вышедшие на проектные мощности. Такая практика распространена во всем мире: вновь вводимые печи по обжигу клинкера первые 2 года работают на основном топливе и только после выхода на стабильный технологический режим постепенно переводятся на альтернативные виды топлива.

При переводе на RDF-топливо операции по обжигу сырьевой муки в декарбонизаторах в режиме до 20 тонн в час (первый этап) потребность цементных заводов в RDF-топливе составит от 100 тыс. до 150 тыс. тонн по каждому заводу, или 300–450 тыс. тонн в год суммарно. Это позволит заместить 150 тыс. тонн каменного угля в год и снизить его потребление и импорт на 24 процента. По мере увеличения объемов производства в Беларуси собственного RDF-топлива прогнозируется с 2021 года дальнейшее увеличение замещения им в технологии производства цемента импортного каменного угля с сокращением его потребления. В этой связи формирование с 2021 года конечного состава топливной смеси для обжига цементного клинкера, учитывающая предъявляемые требования к его калорийности, возможное появление в рассматриваемой перспективе новых видов топлива (отечественный нефтекокс), сложности в прогнозировании как мировых цен на энергоресурсы, так и внутренних, будет осуществляться исходя из взвешенной оценки всех перечисленных факторов по критерию максимальной экономической эффективности для цементных заводов. Минстройархитектуры совместно с Минэнерго и цементными заводами будут принимать исчерпывающие меры по максимальному использованию торфа. При замещении каменного угля планируется увеличить потребление торфяного топлива с 315,2 тыс. тонн в 2016 году до 379 тыс. тонн в 2020 году.

Прогноз замещения каменного угля RDF-топливом в производстве цемента сухим способом согласно приложению 2 представлен с учетом реализации Концепции.

Так как удельные топливные затраты, а также затраты электроэнергии на производство клинкера с использованием данного низкокалорийного вида топлива возрастут, то потребуются компенсация дополнительных расходов более низкой ценой замещающего RDF-топлива. Кроме того, создание технологической цепочки его дозированной подачи в теплотехническое оборудование потребует от цементных заводов существенных расходов на:

- модернизацию декарбонизаторов для борьбы с настыеобразованием;
- установку многоканальных горелок, позволяющих смешивать различные виды твердого топлива;
- реконструкцию байпасной системы в целях повышения ее производительности;
- утилизацию сырьевой муки из байпасной системы.

Для цементных заводов данные затраты планируется компенсировать за счет освобождения объемов дополнительных выбросов от использования RDF-топлива от уплаты экологического налога.

Таким образом, максимальная потребность в RDF-топливе после проведения полной технологической реконструкции цементных заводов с созданием как технологии подачи, так и проведением модернизации существующего теплотехнического оборудования составит в ОАО «Красносельскстройматериалы» 120 тыс. тонн RDF-топлива в год, ОАО «Кричевцементношифер» и ОАО «Белорусский цементный завод» – 210 тыс. тонн RDF-топлива в год.

Исходя из месторасположения потенциальных потребителей, а также отчетности об объемах собранных и вывезенных ТКО, можно выделить следующие возможные сырьевые зоны:

Зона А:

потребитель – ОАО «Красносельскстройматериалы». Годовая потребность в альтернативном топливе – 120 тыс. тонн RDF-топлива, или 200 тыс. тонн пре-RDF-топлива. Для обеспечения потребности ОАО «Красносельскстройматериалы» в альтернативном топливе необходимо наличие производств по переработке ТКО общей мощностью 400 тыс. тонн в год, в том числе:

• в г. Бресте мощностью 100 тыс. тонн ТКО в год, из которых можно получить 50 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 30 тыс. тонн RDF-топлива;

• в г. Гродно мощностью 120 тыс. тонн ТКО в год (60 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 36 тыс. тонн RDF-топлива);

• в г. Барановичи мощностью 30 тыс. тонн ТКО в год (15 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 9 тыс. тонн RDF-топлива);

на межрегиональных МПЗ:

• для Лидского и Новогрудского районов мощностью 80 тыс. тонн ТКО в год (40 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 24 тыс. тонн RDF-топлива);

• для Волковысского, Берестовицкого, Зельвенского, Мостовского, Свислочьского и Слонимского районов мощностью 70 тыс. тонн ТКО в год (35 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 21 тыс. тонн RDF-топлива).

Зона Б:

потребители – ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод» с общей годовой потребностью в альтернативном топливе 210 тыс. тонн RDF-топлива, или 350 тыс. тонн пре-RDF-топлива. Для обеспечения потребности ОАО «Кричевцементношифер» и ОАО «Белорусский цементный завод» в альтернативном топливе необходимо наличие производств по переработке ТКО общей мощностью 700 тыс. тонн в год, в том числе:

• в г. Витебске мощностью 110 тыс. тонн ТКО в год (55 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 33 тыс. тонн RDF-топлива);

• в г. Гомеле мощностью 180 тыс. тонн ТКО в год (90 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 54 тыс. тонн RDF-топлива);

• в г. Могилеве мощностью 90 тыс. тонн ТКО в год (45 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 27 тыс. тонн RDF-топлива);

• Оршанском районе мощностью 60 тыс. тонн ТКО в год (30 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 18 тыс. тонн RDF-топлива);

на межрегиональных МПЗ:

• для Жлобинского, Рогачевского и Светлогорского районов мощностью 90 тыс. тонн ТКО в год (45 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 27 тыс. тонн RDF-топлива);

• для г. Бобруйска, Бобруйского и Осиповичского районов мощностью 110 тыс. тонн ТКО в год (55 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 33 тыс. тонн RDF-топлива);

• для Кричевского, Климовичского, Костюковичского, Мстиславского, Чаусского и Чериковского районов мощностью 60 тыс. тонн ТКО в год (30 тыс. тонн пре-RDF-топлива, или 18 тыс. тонн RDF-топлива).

Расчет объемов производства RDF-топлива из пре-RDF-топлива и пре-RDF-топлива из ТКО производился на основе опыта производства RDF-топлива в Польше. Так, из одной тонны ТКО можно получить 0,5 тонны (50 процентов) пре-RDF-топлива, а из одной тонны пре-RDF-топлива – 0,6 тонны (60 процентов) RDF-топлива.

Этапы реализации, объемы производства и оценочная потребность в инвестициях

Учитывая уже созданные МПЗ в городах Бресте, Могилеве, Гомеле и Барановичи, с вводом в 2016 году МПЗ в г. Гродно предполагается развитие производства RDF-топлива в два этапа.

Первый этап:

создание технологических линий по производству RDF-топлива из пре-RDF-топлива на производственных участках ОАО «Красносельскстройматериалы» и ОАО «Кричевцементношифер» с учреждением отдельных юридических лиц;

создание технологических линий по использованию (подаче в декарбонизатор и основную горелку печи) RDF-топлива на цементных заводах; доукомплектование существующих МПЗ недостающим оборудованием.

Предполагается создание организаций по производству RDF-топлива непосредственно на цементных заводах в рамках инвестиционных договоров.

Оценочно инвестиционные затраты на создание заводов по производству RDF-топлива из пре-RDF-топлива на производственных участках ОАО «Красносельскстройматериалы» и ОАО «Кричевцементношифер», а также технологическая реконструкция цементных заводов в целях перехода на его применение составят не менее 14,5 млн. евро, объем инвестиций по доукомплектованию действующих МПЗ – 2 млн. евро.

Суммарный объем производства пре-RDF-топлива составит порядка 200 тыс. тонн в год, или оценочно 120 тыс. тонн в год RDF-топлива (для зоны А – 75 тыс. тонн в год RDF-топлива (38 процентов от потребности), для зоны Б – 45 тыс. тонн RDF-топлива в год (11 процентов от потребности)).

Потенциальными источниками финансирования являются средства инвесторов, организаций, кредитные средства, средства, поступающие на расчетный (банковский) счет ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов» от производителей и поставщиков товаров и упаковки.

Второй этап:

для зоны А (ОАО «Красносельскстройматериалы») – создание межрегиональных МПЗ в городах Волковыске и Лиде;

для зоны Б (ОАО «Кричевцементношифер» и ОАО «Белорусский цементный завод»):

создание межрегиональных МПЗ в городах Жлобине, Бобруйске и Кричеве;

создание МПЗ в городах Витебске и Орше;

реконструкция МПЗ в г. Гомеле.

Объем инвестиций по второму этапу оценочно составит 118 млн. евро.

Суммарный объем производства пре-RDF-топлива после реализации двух этапов составит порядка 550 тыс. тонн в год, или оценочно 330 тыс. тонн в год RDF-топлива (для зоны А – 120 тыс. тонн в год RDF-топлива (60 процентов от потребности), для зоны Б – 210 тыс. тонн в год RDF-топлива (53 процента от потребности)).

Потенциальными источниками финансирования реализации второго этапа являются средства инвесторов, кредитные средства, а также средства, поступающие на расчетный (банковский) счет ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов» от производителей и поставщиков товаров и упаковок.

Оценочный объем инвестиций составляет 134,5 млн. евро в соответствии с инвестиционным планом создания мощностей по производству и использованию альтернативного топлива из ТКО согласно приложению 3.

Условия использования RDF-топлива в организациях цементной отрасли

С учетом инвестиционных затрат целесообразно установить покупную цену одной тонны RDF-топлива в размере не более 25 процентов от стоимости каменного угля на бирже. При этом в случае изменения цены на каменный уголь на бирже в сторону увеличения или уменьшения на 1 евро цена RDF-топлива изменяется равнозначно. Данное соотношение позволит обеспечить экономию на закупке каменного угля и покрытие части затрат на производство RDF-топлива.

Учитывая, что в настоящее время биржевая цена на уголь составляет 40 евро за тонну, соответственно покупная цена RDF-топлива должна составлять не более 10 евро за тонну.

МПЗ передают производителю RDF-топлива пре-RDF-топливо безвозмездно на условиях самовывоза, а производитель RDF-топлива организует его транспортировку, переработку и захоронение образующихся в результате производства RDF-топлива отходов.

Ориентировочно структура себестоимости одной тонны RDF-топлива состоит из:

на первом этапе:

производственных затрат – 7 евро;

амортизации – 10 евро;

на втором этапе:

производственных затрат – 7 евро;

амортизации – 4 евро.

Часть затрат на производство RDF-топлива возможно покрыть за счет тарифа на услугу по обращению с коммунальными отходами. Исходя из действующих тарифов возможно оплатить 3 евро за тонну пре-RDF-топлива с учетом сокращения затрат на захоронение.

Таким образом, доходная часть производителя RDF-топлива будет состоять из покупной цены RDF-топлива цементными заводами (8 евро за тонну)

и платы за счет сокращения затрат на захоронение (3 евро за тонну пре-RDF-топлива, либо 5 евро за тонну RDF-топлива).

Стоимость транспортировки одной тонны пре-RDF-топлива составляет ориентировочно 0,05 евро за километр исходя из поставок автотранспортом большой грузоподъемности.

Затраты на транспортировку пре-RDF-топлива согласно приложению 4 до производителей RDF-топлива рассчитаны для первого и второго этапов.

Оценочные затраты и доходы производителя RDF-топлива согласно приложению 5 определены для первого и второго этапов.

В связи со значительными транспортными издержками производителя RDF-топлива на первом этапе получат убыток порядка 1,8 млн. евро в год, на втором этапе – 3,3 млн. евро в год.

Указанный убыток может быть покрыт за счет:

средств, поступающих на расчетный (банковский) счет ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов» от производителей и поставщиков товаров и упаковки;

повышения тарифов на услугу по обращению с ТКО (на первом этапе – на 2 рубля, на втором этапе – на 1,4 рубля).

Экономические показатели производителей RDF-топлива согласно приложению 6 определены исходя из реализации Концепции на двух этапах.

Объемы замещаемого каменного угля и экономический эффект для цементных заводов от использования RDF-топлива приведены в приложении 7.

Реализация Концепции на трех технологических линиях производства цемента сухим способом позволит:

на первом этапе:

обеспечить замещение цементными заводами импортируемого каменного угля на сумму около 4,1 млн. евро в год;

получить экономический эффект для цементных заводов от замещения RDF-топливом каменного угля в размере 2,57 млн. евро в год;

сократить захоронение ТКО на 120 тыс. тонн в год;

снизить себестоимость производства одной тонны цемента не менее чем на 1,5 процента;

на втором этапе:

обеспечить замещение цементными заводами импортируемого каменного угля на сумму около 6,1 млн. евро в год;

получить экономический эффект для цементных заводов от замещения RDF-топливом каменного угля в размере более 7 млн. евро в год;

сократить захоронение ТКО на 330 тыс. тонн в год;

снизить себестоимость производства одной тонны цемента не менее чем на 2,8 процента.

В результате реализации этапов Концепции организациями цементной промышленности будут достигнуты экономические показатели согласно приложению 8.

ГЛАВА 6

ОЦЕНОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В ИНВЕСТИЦИЯХ ДЛЯ СИСТЕМЫ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ

Реализация Концепции предполагает значительное расширение сети МПЗ. Суммарный объем инвестиций в результате реализации двух этапов для организаций жилищно-коммунального хозяйства составит около 120 млн. евро.

Основными источниками финансирования являются кредитные ресурсы международных финансовых организаций. Данные кредитные ресурсы предоставляются на различных условиях. В случае строительства МПЗ только за счет кредитных ресурсов внешний государственный долг возрастет на 1 процент (по данным Минфина об объеме внешнего государственного долга на 1 января 2016 г.).

Процентная ставка привлекаемых в настоящее время кредитных ресурсов международных финансовых организаций (Европейский банк реконструкции и развития, Всемирный банк) составляет около 1–2 процентов годовых со сроком погашения 10–15 лет.

Анализ хозяйственной деятельности существующих МПЗ, а также бизнес-плана «Создание производства RDF-топлива из ТКО в Гродненской области», разработанного ООО «ИПМ-Консалт инвест», показывает, что для покрытия операционных затрат вновь созданных МПЗ не потребуются увеличения тарифа на услугу по обращению с ТКО.

Исходя из наиболее благоприятных условий привлечения кредитных ресурсов международных финансовых организаций оценочно ежегодные

затраты бюджета на выплату основного долга и погашение процентов составят около 8,5 млн. евро.

Однако для возврата кредитных ресурсов и выплаты процентов необходимы дополнительные источники финансирования.

Рассматриваются три варианта, позволяющие обеспечить возврат кредитных средств и выплату процентов.

Первый вариант – средства бюджета.

Ежегодные выплаты основного долга и погашение процентов по кредитам оценочно увеличат размер выплат по внешнему государственному долгу на 1 процент.

Второй вариант – повышение тарифа на услуги по обращению с ТКО.

В районах, где планируется строительство новых МПЗ, образуется около 1,1 млн. тонн ТКО, или 5,5 млн. куб. метров ТКО. Таким образом, требуется увеличение тарифа на услугу по обращению с ТКО на 3,4 рубля за 1 куб. метр ТКО. В этом случае тариф на услугу по обращению с ТКО за 1 куб. метр возрастет с 7,37 рубля до 10,77 рубля.

Третий вариант – введение платы за пре-RDF-топливо.

При условии, что производители RDF-топлива будут платить за получаемое пре-RDF-топливо, а также если экономия денежных средств по захоронению будет оставаться в распоряжении МПЗ, появятся дополнительные источники доходов. Оценочный объем производства пре-RDF-топлива на вновь создаваемых МПЗ составит 550 тыс. тонн, экономия на захоронении ТКО – около 1,65 млн. евро в год. За счет цены пре-RDF-топлива необходимо покрыть 6,85 млн. евро в год. Цена пре-RDF-топлива должна составить около 12,5 евро за тонну (20 евро за тонну RDF, или 32 евро за тонну условного топлива).

В результате реализации первого варианта необходимы значительные бюджетные затраты, второй вариант требует повышения тарифа на услугу по обращению с ТКО для населения на 50 процентов, третий – приведет к повышению стоимости RDF-топлива для цементных заводов и, как следствие, к отрицательному экономическому эффекту в 4,5 млн. евро в год¹.

При реализации Концепции наиболее оптимальным является сочетание первого и второго вариантов. При этом необходимо создать дополнительные доходные источники бюджета, поступления от которых могут быть направлены на финансирование обсуждаемых мероприятий. В частности, может быть рассмотрен вопрос о повышении ставок экологического налога. Третий вариант применим при значительном увеличении стоимости каменного угля на бирже. В результате реализации этапов Концепции для системы жилищно-коммунального хозяйства определены экономические показатели согласно приложению 9.

Таким образом, мероприятия Концепции для системы жилищно-коммунального хозяйства не имеют коммерческой основы, а являются социально-экологическими. Их реализация позволит сократить захоронение ТКО на 330 тыс. тонн в год, что составляет 7,9 процента от объема их образования в 2015 году. Дополнительным эффектом будет являться увеличение отбора ВМР. Планируется, что к 2020 году в республике отбор ВМР будет составлять около 19 процентов. В совокупности будут использоваться около 27 процентов ТКО (около 1,1 млн. тонн). Данный уровень использования ТКО аналогичен уровню их использования в Польше, Литве, Испании, Португалии, Словакии и выше, чем в Болгарии и Латвии.

Сокращение объема захоронения ТКО позволит сократить выбросы парниковых газов (в результате реализации Концепции сокращение выбросов углекислого газа составит 50 млн. куб. метров в год), более рационально использовать земли вокруг крупных городов, что имеет потенциальный экономический эффект (земли по причине высокой стоимости могут быть использованы для реализации более рентабельных проектов).

ГЛАВА 7 РАСШИРЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ RDF-ТОПЛИВА В ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

По мере роста качественных характеристик RDF-топлива возможно расширение его использования цементными заводами посредством организации технологической цепи для его подачи в основную горелку на каждом цементном заводе (около 10 тонн в час) с выходом на уровень потребления RDF-топлива до 600 тыс. тонн в год и сокращением объемов использования каменного угля в 2 раза.

¹ С учетом принятой в Концепции расчетной стоимости каменного угля 40 евро за тонну.

² Конкретные объемы производства, а также вид топлива (пре-RDF либо RDF), источники финансирования, условия доставки на цементные заводы возможно определить в рамках бизнес-планов соответствующей предпроектной (предынвестиционной) документации.

Увеличение производства пре-RDF-топлива более чем на 250 тыс. тонн в год возможно при строительстве мощностей по сортировке ТКО в г. Минске.

Город Минск, несмотря на значительное удаление от объектов использования, рассматривается в качестве сырьевой зоны, так как удельные затраты на производство пре-RDF-топлива в данной зоне будут ниже, чем в других городах. В г. Минске согласно отчетности об объемах собранных и вывезенных отходов ежегодно образуется около 1,1 млн. тонн ТКО. В настоящее время практически весь объем образующихся ТКО идет на захоронение, что требует выделения значительных земельных площадей в относительной близости к г. Минску для строительства новых объектов захоронения ТКО.

Строительство МПЗ в г. Минске² позволит не только полностью обеспечить потребность цементных заводов республики в RDF-топливе, но и сократить потребность в строительстве новых объектов захоронения ТКО за счет снижения объемов захоронения. В районах, не входящих в сырьевые зоны цементных заводов, потенциально возможно производство RDF-топлива и использование его для нужд теплоснабжения.

Ориентировочная потребность в инвестициях для строительства МПЗ в г. Минске составляет порядка 160–200 млн. евро (с учетом расширения полигонов в городах Кричеве и Волковыске). Потенциальными источниками финансирования являются средства инвесторов, кредитные средства.

В результате реализации указанных мероприятий сокращение захоронения ТКО дополнительно составит 270 тыс. тонн в год.

ГЛАВА 8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RDF-ТОПЛИВА В КОТЕЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В стоимости RDF-топлива для цементных заводов значительную часть занимают транспортные расходы. Это связано с тем, что зоны, в которых целесообразно производить RDF-топливо, зачастую значительно удалены от мест расположения цементных заводов.

Производство и поставка RDF-топлива из большинства районов республики на цементные заводы нецелесообразно по причине значительной стоимости его транспортировки.

Решением указанной проблемы могло бы стать использование RDF-топлива в котельном хозяйстве. В этом случае доставка данного топлива до объекта использования сократилась бы до минимума. Также можно предусмотреть строительство котельных непосредственно в местах производства RDF-топлива.

По предварительным оценкам, сжигание одной тонны RDF-топлива позволило бы заменить 0,45 тонны условного топлива, а это 0,4 тыс. куб. метров природного газа, или 2,5 плотного куб. метра щепы.

Так, расчетная стоимость одной тонны RDF-топлива на МПЗ в г. Бресте с учетом производственных и инвестиционных затрат составит 17 евро (39 рублей по курсу Национального банка на 18 мая 2016 г.). Стоимость 1 тыс. куб. метров природного газа для производства тепла для населения составляет 160 долларов США (30,8 рубля по курсу Национального банка на 18 мая 2016 г.), стоимость 1 плотного куб. метра щепы – 28 рублей.

Таким образом, стоимость для г. Бреста одной тонны условного топлива из RDF-топлива составит 82 рубля, из природного газа – 267,7 рубля, а из щепы – 157,3 рубля.

В настоящее время в мировой практике почти отсутствуют примеры использования RDF-топлива в котлах малой мощности, а именно такие котлы преобладают в котельном хозяйстве Беларуси.

Использование RDF-топлива в котельном хозяйстве позволило бы значительно сократить объемы захоронения ТКО, а также с учетом стоимости RDF-топлива снизить себестоимость тепловой энергии.

Однако условия процесса сжигания RDF-топлива (возможно ли сжигание только RDF-топлива или потребуются дополнительно использовать другие виды топлива) не определены. Отсутствуют четкие требования к составу топлива, а также данные о стоимости оборудования для сжигания RDF-топлива.

Для решения проблемных вопросов целесообразно определить экспериментальный объект по использованию RDF-топлива в котельном хозяйстве Брестской области, основываясь на том, что ОАО «Головное специализированное конструкторское бюро» (г. Брест) имеет значительные наработки по разработке котла для сжигания RDF-топлива.

Финансирование создания экспериментального объекта возможно за счет средств, поступающих на расчетный (банковский) счет ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов» от производителей и поставщиков товаров и упаковок.

Приложение 1

к Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

Целевые показатели Концепции*

Наименование целевых показателей	Единица измерения	Первый этап (2016–2017 годы)	Второй этап (2017–2020 годы)
1. Уровень использования ТКО**	процентов	20,7	27
2. Сокращение объема захоронения ТКО	тыс. тонн (процентов от объема образования ТКО на 1 января 2016 г.***)	120 (2,8)	330 (7,9)
3. Снижение объемов использования каменного угля в качестве топлива на цементных заводах	процентов	24,7	36,6
4. Экономия валютных средств за счет сокращения потребления каменного угля после выхода на конечные объемы производства и использования RDF-топлива	млн. евро в год (не менее)	4,1	6,1

* В сравнении с 2016 годом.

** Уровень использования ТКО в 2015 году составил 15,6 процента.

*** Согласно ведомственной отчетности «Отчет о санитарной очистке населенных пунктов», утвержденной приказом Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь от 27 ноября 2015 г. № 87 «Об утверждении форм ведомственной отчетности на 2016 год» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 02.03.2016, 8/30487).

Приложение 2

к Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

Прогноз замещения каменного угля RDF-топливом в производстве цемента сухим способом

Потребители RDF-топлива	Каменный уголь, тыс. тонн	Доля в топливной смеси, процентов	RDF, тыс. тонн	Доля в топливной смеси, процентов
2016 год				
ОАО «Красносельскстройматериалы»	141,5	55,8	–	–
ОАО «Кричевцементношифер»	137,1	66,7	–	–
ОАО «Белорусский цементный завод»	137,1	66,7	–	–
Итого	415,7	62,6	–	–
2017 год				
ОАО «Красносельскстройматериалы»	105	40,1	40	12
ОАО «Кричевцементношифер»	114,8	52,1	22,5	8
ОАО «Белорусский цементный завод»	114,8	52,1	22,5	8
Итого	334,6	47,7	85	9,5
2018 год				
ОАО «Красносельскстройматериалы»	95	34,6	75	22,5
ОАО «Кричевцементношифер»	109	51,4	22,5	8,4
ОАО «Белорусский цементный завод»	109	51,4	22,5	8,4
Итого	313	45,7	120	3,7
к 2020 году				
ОАО «Красносельскстройматериалы»	63	24,1	120	36,0
ОАО «Кричевцементношифер»	100,2	39,4	105	32,4
ОАО «Белорусский цементный завод»	100,2	39,4	105	32,4
Итого	263,4	34,2	330,0	33,6

Приложение 3

к Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

Инвестиционный план создания мощностей по производству и использованию альтернативного топлива из ТКО

(млн. евро)

Наименование мероприятий	Потенциальный источник финансирования	Годы					
		2016	2017	2018	2019	2020	Итого
Первый этап							
1. Запуск производственных участков по получению RDF-топлива – всего	иностранные инвестиции, собственные и кредитные средства	7	–	–	–	–	7
в том числе:							
ОАО «Красносельскстройматериалы»		2,5	–	–	–	–	2,5
ОАО «Кричевцементношифер», в том числе для ОАО «Белорусский цементный завод»		4,5	–	–	–	–	4,5
2. Технологическая подготовка и освоение технологии использования RDF-топлива в производстве цементного клинкера – всего	»	7,5	–	–	–	–	7,5
в том числе:							
ОАО «Красносельскстройматериалы»		2,5	–	–	–	–	2,5
ОАО «Кричевцементношифер»		2,5	–	–	–	–	2,5
ОАО «Белорусский цементный завод»		2,5	–	–	–	–	2,5
3. Производство пре-RDF-топлива (доукомплектование МПЗ недостающим оборудованием)	средства ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов»	2	–	–	–	–	2
Итого		16,5	–	–	–	–	16,5
Второй этап							
4. Создание межрегиональных МПЗ:	средства Международного банка реконструкции и развития	–	2,0	9,5	9,5	–	21,0
	средства инвесторов, кредитные ресурсы международных финансовых организаций	–	–	4,4	20,3	20,3	45,0
в г. Волковыске	средства Международного банка реконструкции и развития	–	1,0	4,5	4,5	–	10,0
в г. Лиде		–	1,0	5,0	5,0	–	11,0
в г. Жлобине		–	–	1,4	6,8	6,8	15,0
в г. Кричеве	средства инвесторов, кредитные ресурсы международных финансовых организаций	–	–	1,0	4,5	4,5	10,0
в г. Бобруйске		–	–	2,0	9,0	9,0	20,0
5. Создание МПЗ:	средства Европейского банка реконструкции и развития	–	2,0	9,0	9,0	–	20,0
	средства инвесторов, кредитные ресурсы международных финансовых организаций	–	–	1,0	4,5	4,5	10,0
в г. Витебске	средства Европейского банка реконструкции и развития	–	2,0	9,0	9,0	–	20,0
в г. Орше	средства инвесторов, кредитные ресурсы международных финансовых организаций	–	–	1,0	4,5	4,5	10,0
6. Реконструкция МПЗ в г. Гомеле	средства инвесторов, кредитные ресурсы международных финансовых организаций	–	–	2,2	9,9	9,9	22,0
Итого			4,0	26,1	53,2	34,7	118,0
Всего		16,5	4,0	26,1	53,2	34,7	134,5

Приложение 4

к Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

Затраты на транспортировку пре-RDF-топлива

Месторасположение МПЗ, город	Расстояние до производителя RDF-топлива, километров	Количество пре-RDF-топлива, тыс. тонн в год	Затраты на транспортировку, тыс. евро
Первый этап			
ОАО «Красносельскстройматериалы»			
Гродно	68	60	204
Брест	200	50	500
Барановичи	140	15	105
Итого		125	809
ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод»			
Могилев	110	45	248
Гомель	200	30	300
Итого		75	548
Всего		200	1357
Второй этап			
ОАО «Красносельскстройматериалы»			
Гродно	68	60	204
Брест	200	50	500
Барановичи	140	15	105
Лида	120	40	240
Волковыск	17	35	30
Итого		200	1079
ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод»			
Могилев	110	45	248
Гомель	200	90	900
Витебск	220	55	605
Орша	150	30	225
Жлобин	160	45	360
Бобруйск	200	55	550
Кричев	1	30	2
Итого		350	2889
Всего		550	3968

Приложение 5

к Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

Оценочные затраты и доходы производителя RDF-топлива

Наименование организаций	Объем пре-RDF-топлива, тыс. тонн в год	Объем RDF-топлива, тыс. тонн в год	Затратная часть производства RDF-топлива (эксплуатационные затраты и амортизация), тыс. евро	Затраты на доставку пре-RDF-топлива, тыс. евро в год	Доходная часть производства RDF-топлива (доход от продажи RDF-топлива цементным заводам и плата за уменьшение захоронения ТКО), тыс. евро	Объем субсидий, тыс. евро
Первый этап						
ОАО «Красносельскстройматериалы»	125	75	1275	809	975	1109
ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод»	75	45	765	548	585	728
Итого	200	120	2040	1357	1560	1837
Второй этап						
ОАО «Красносельскстройматериалы»	200	120	1320	1079	1560	839
ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод»	350	210	2310	2889	2730	2469
Итого	550	330	3630	3968	4290	3308

Приложение 6

к Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

Экономические показатели производителей RDF-топлива*

(млн. евро)

Наименование организаций	Объем инвестиций, млн. евро	В том числе на		Затраты на производство RDF-топлива в год	В том числе		Доходы от производства RDF-топлива в год	В том числе		Убытки от производства RDF-топлива (объем субсидирования), млн. евро
		создание производств RDF-топлива	реконструкцию цементных заводов		эксплуатационные затраты и амортизация	затраты на доставку пре-RDF-топлива		доход от продажи RDF-топлива	доход от компенсационных выплат за уменьшение захоронения ТКО	
Первый этап										
ОАО «Красносельскстройматериалы»	5	2,5	2,5	2,07	1,27	0,8	0,975	0,6	0,375	1,1
ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод»	9,5	4,5	5	1,32	0,77	0,55	0,585	0,36	0,225	0,74
Итого	14,5	7	7,5	3,39	2,04	1,35	1,56	0,96	0,6	1,83
Второй этап										
ОАО «Красносельскстройматериалы»	–	–	–	2,399	1,32	1,079	1,56	0,96	0,6	0,84
ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод»	–	–	–	5,199	2,31	2,889	2,73	1,68	1,05	2,47
Итого	–	–	–	7,598	3,63	3,968	4,29	2,64	1,65	3,31

* По сравнению с 2016 годом.

Приложение 7

к Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

Объемы замещаемого каменного угля и экономический эффект для цементных заводов от использования RDF-топлива

Потребители RDF-топлива	Объем RDF-топлива		Средняя стоимость каменного угля, евро		Объем замещаемого каменного угля, тыс. тонн в год	Экономический эффект для цементных заводов, тыс. евро в год
	тыс. тонн	тыс. тонн условного топлива	за 1 тонну	за 1 тонну условного топлива		
Первый этап						
ОАО «Красносельскстройматериалы»	75	51,3	40	45,9	46,5	1754,4
ОАО «Кричевцементношифер»	22,5	15,4	40	45,9	28,1	526,3
ОАО «Белорусский цементный завод»	22,5	15,4	40	45,9	28,1	526,3
Итого	120	82,1			102,7	2806,0
Второй этап						
ОАО «Красносельскстройматериалы»	120	82,1	40	45,9	78,5	2363,3
ОАО «Кричевцементношифер»	105	71,8	40	45,9	36,9	2456,1
ОАО «Белорусский цементный завод»	105	71,8	40	45,9	36,9	2456,1
Итого	330	225,7			152,3	7275,5

Приложение 8
к Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

Экономические показатели реализации этапов Концепции для организаций цементной промышленности*

Наименование организаций	Экономический эффект для цементных заводов, млн. евро в год	Дополнительные издержки цементных заводов от увеличения экологических платежей за выбросы, млн. евро	Общий экономический эффект для цементных заводов от применения RDF-топлива, млн. евро в год	Снижение себестоимости производства 1 тонны цемента	
				долларов США	процентов
Первый этап					
ОАО «Красносельскстройматериалы»	1,61	-0,41	1,2	0,58	1,5–2,8
ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод»	0,96	-0,06	0,9	0,43	1,5–1,7
Итого	2,57	-0,47	2,1		
Второй этап					
ОАО «Красносельскстройматериалы»	2,57	-0,36	2,22	1,1	2,8
ОАО «Кричевцементношифер», ОАО «Белорусский цементный завод»	4,5	-0,72	3,78	1,73	1,6–1,9
Итого	7,07	-1,08	5,99		

* По сравнению с 2016 годом.

Приложение 9
к Концепции создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов и его использования

Экономические показатели реализации этапов Концепции для системы жилищно-коммунального хозяйства*

	Объем инвестиций в строительство и реконструкцию МПЗ для переработки ТКО и формирования сырьевой базы производства RDF-топлива, млн. евро	Сокращение объемов захоронения ТКО, тыс. тонн	Прирост объемов переработки ТКО относительно объемов их образования, процентов	Объем субсидий на производство RDF-топлива, млн. евро	Возможные источники субсидирования		Возможные источники возврата кредитов и выплаты процентов по кредитам	
					средства ГУ «Оператор вторичных материальных ресурсов», евро на 1 тонну пре-RDF-топлива	увеличение тарифа на услугу по обращению с ТКО, рублей за 1 куб. метр	бюджетные средства, млн. евро в год	увеличение тарифа на услугу по обращению с ТКО, рублей за 1 куб. метр
Первый этап	2	120	2,8	1,84	9,15	2	-	-
Второй этап	118	330	7,9	3,31	6,01	1,4	8,5	3,4
Всего инвестиций	120							

* По сравнению с 2016 годом.

Документ опубликован на Национальном правовом Интернет-портале Республики Беларусь, 26.10.2016, 8/31365
 Источник – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. Эталонный банк правовой информации Республики Беларусь

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 26 сентября 2016 г. № 73

Об утверждении Инструкции о порядке проведения республиканского конкурса «Энергомарафон»

На основании подпункта 5.50⁶ пункта 5 и подпункта 6.1 пункта 6 Положения о Государственном комитете по стандартизации Республики Беларусь, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 июля 2006 г. № 981 «Вопросы Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь», Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемую Инструкцию о порядке проведения республиканского конкурса «Энергомарафон».
2. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования.

Председатель **В.В.Назаренко**

СОГЛАСОВАНО
 Министр образования
 Республики Беларусь
 М.А. Журавков
 12.09.2016

СОГЛАСОВАНО
 Председатель
 Витебского областного
 исполнительного комитета
 Н.Н. Шерстнев
 04.08.2016

СОГЛАСОВАНО
 Председатель
 Минского областного
 исполнительного комитета
 С.Б. Шапиро
 09.08.2016

СОГЛАСОВАНО
 Заместитель
 Министра финансов
 Республики Беларусь
 Д.Н. Кийко
 31.08.2016

СОГЛАСОВАНО
 Председатель
 Гомельского областного
 исполнительного комитета
 В.А. Дворник
 05.08.2016

СОГЛАСОВАНО
 Председатель
 Могилевского областного
 исполнительного комитета
 В.В. Доманевский
 03.08.2016

СОГЛАСОВАНО
 Председатель
 Брестского областного
 исполнительного комитета
 А.В. Лис
 03.08.2016

СОГЛАСОВАНО
 Председатель
 Гродненского областного
 исполнительного комитета
 В.В. Кравцов
 08.08.2016

СОГЛАСОВАНО
 Председатель
 Минского городского
 исполнительного комитета
 А.В. Шорец
 08.08.2016

УТВЕРЖДЕНО
 Постановление Государственного комитета
 по стандартизации Республики Беларусь 26.09.2016 № 73

ИНСТРУКЦИЯ о порядке проведения республиканского конкурса «Энергомарафон»

1. Настоящая Инструкция определяет порядок проведения республиканского конкурса «Энергомарафон» (далее – конкурс).

2. Конкурс проводится с целью формирования активной социальной позиции по отношению к рациональному использованию энергоресурсов и бережному отношению к окружающей среде, повышению культуры обращения с энергоресурсами, выявления и распространения эффективного опыта учреждений образования по организации энергосбережения.

3. Основные задачи конкурса:

- пропаганда методов экономии энергоресурсов;
- активизация исследовательской деятельности обучающихся и педагогических работников в области энергосбережения;
- стимулирование творческой деятельности учреждений образования по энергосбережению;
- развитие методов образования в области энергосбережения, энергоэффективности и экологии;
- разработка практических мер по экономии энергоресурсов, повышение эффективности использования энергоресурсов в быту;

привлечение внимания общественности к вопросам энергосбережения, энергоэффективности и экологии.

4. Конкурс проводится среди учреждений образования, обучающихся учреждений образования, осваивающих содержание образовательной программы дошкольного образования, образовательной программы базового образования, образовательной программы среднего образования, образовательной программы специального образования на уровне общего среднего образования, образовательной программы профессионально-технического образования, обеспечивающей получение квалификации рабочего (служащего) и общего среднего образования, образовательной программы профессионально-технического образования, обеспечивающей получение квалификации рабочего (служащего) и общего среднего образования с изучением отдельных учебных предметов на повышенном уровне, образовательной программы среднего специального образования, а также образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи по профилям.

5. Конкурс проводится по следующим номинациям:

- «Проект практических мероприятий по энергосбережению»;
- «Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов»;

«Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов», включающая подноминации «Видеоролик» и «Листовка; плакат; рисунок»;

«Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждении образования».

6. Организация и проведение конкурса осуществляются Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь (далее – Департамент по энергоэффективности), Министерством образования Республики Беларусь, управлениями образования областных исполнительных комитетов, комитетом по образованию Минского городского исполнительного комитета, управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов по областям и г. Минску.

Содействие в проведении конкурса могут оказывать коммерческие и некоммерческие организации Республики Беларусь, в том числе в рамках реализуемых в Беларуси совместно с международными организациями проектов в сфере энергосбережения.

7. Объявление о проведении конкурса размещается Департаментом по энергоэффективности ежегодно в глобальной компьютерной сети Интернет на официальном портале Департамента по энергоэффективности не позднее 31 августа.

8. Конкурс проводится регулярно в течение учебного года в два этапа.

Отборочный этап конкурса проводится управлениями образования областных исполнительных комитетов, комитетом по образованию Минского городского исполнительного комитета, управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов по областям и г. Минску в областях и г. Минске в период с октября по январь текущего учебного года.

Заключительный этап конкурса проводится с февраля по апрель текущего учебного года, Департаментом по энергоэффективности, Министерством образования Республики Беларусь, управлением образования областного исполнительного комитета или комитетом по образованию Минского городского исполнительного комитета (по месту проведения конкурса) и управлением по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов по области или г. Минску (по месту проведения конкурса).

9. Для организации и проведения конкурса на каждом этапе создаются организационные комитеты (далее – оргкомитет).

Составы оргкомитетов отборочного этапа конкурса утверждаются приказами руководителей управлений образования областных исполнительных комитетов, комитета по образованию Минского городского исполнительного комитета не позднее 15 сентября.

Состав оргкомитета заключительного этапа конкурса утверждается приказом заместителя Председателя Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь – директора Департамента по энергоэффективности не позднее 31 января.

В составы оргкомитетов могут включаться представители Департамента по энергоэффективности, Министерства образования Республики Беларусь, управлений образования областного исполнительного комитета или комитета по образованию Минского городского исполнительного комитета, управлений по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов по области или г. Минску и иных организаций.

10. Оргкомитеты на каждом этапе конкурса: осуществляют руководство подготовкой и проведением конкурса;

согласовывают время и место проведения мероприятий конкурса;

определяют сроки подачи заявок на участие в конкурсе;

осуществляют взаимодействие с организациями по вопросам подготовки и проведения конкурса;

определяют способы информационно-рекламной поддержки конкурса, в том числе освещения его в средствах массовой информации;

решают иные вопросы, возникающие в ходе подготовки и проведения этапов конкурса.

11. Решения оргкомитетов принимаются на заседаниях и оформляются протоколами. Оргкомитеты правомочны принимать решения, если на заседании присутствует не менее двух третей состава.

12. В конкурсе принимают участие учреждения образования, обучающиеся учреждений образования, которые представили в оргкомитет индивидуальные и (или) коллективные конкурсные работы.

Для каждой индивидуальной и (или) коллективной конкурсной работы должен быть определен руководитель из числа педагогических работников учреждения образования и (или) законных представителей обучающихся.

Одним участником (коллективом участников) представляется одна конкурсная работа.

13. Для участия в отборочном этапе конкурса учреждения образования, законные представители и (или) педагогические работники обучающихся учреждений образования представляют в оргкомитет отборочного этапа конкурса следующие материалы: заявку на участие в конкурсе с указанием номинации по форме согласно приложению 1 к настоящей Инструкции;

конкурсную работу по указанной в заявке номинации, оформленную в соответствии с требованиями согласно приложению 2 к настоящей Инструкции.

Порядок рассмотрения конкурсных работ и награждения победителей отборочного этапа конкурса определяется оргкомитетом отборочного этапа по областям и г. Минску самостоятельно.

14. Для участия в заключительном этапе конкурса оргкомитет отборочного этапа представляет в оргкомитет заключительного этапа конкурса:

заявки на участие в конкурсе с указанием номинации по форме согласно приложению 1 к настоящей Инструкции;

конкурсные работы победителей отборочного этапа конкурса (не более 1 работы по каждой номинации (подноминации) от каждой области и г. Минска).

Победители и призеры заключительного этапа награждаются дипломами Департамента по энергоэффективности по каждой из номинаций, а также могут представляться к награждению почетной грамотой Департамента по энергоэффективности, дипломами Министерства образования Республики Беларусь.

Учреждения образования, ставшие победителями и призерами заключительного этапа конкурса, имеют право на первоочередное включение в краткосрочные планы деятельности по энергосбережению, принимаемые на областном и г. Минска уровнях, отобранные в установленном порядке мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности.

После определения победителей на заключительном этапе организуется республиканская выставка конкурсных работ участников.

15. Для оценки конкурсных работ, подведения итогов и определения победителей по номинациям (подноминациям) оргкомитетами утверждаются составы жюри.

Жюри возглавляет председатель.

16. Жюри на каждом этапе конкурса:
 определяет порядок оценки конкурсных работ;
 оценивает конкурсные работы в соответствии с критериями оценки конкурсных работ согласно приложению 3 к настоящей Инструкции;
 определяет победителей по номинациям (подноминациям) и вносит в оргкомитет предложения по их награждению;
 оформляет протоколы принятия своих решений.
 Жюри имеет право присуждать специальные призы конкурса.

17. Конкурсные работы заключительного этапа конкурса мо-

гут направляться оргкомитетом заключительного этапа конкурса для участия в международных конкурсах.

18. Финансирование конкурса может осуществляться за счет средств:
 республиканского бюджета, в том числе направляемых на цели энергосбережения;
 местных бюджетов, предусмотренных на проведение централизованных мероприятий;
 иных источников, не запрещенных законодательством Республики Беларусь.

Приложение 1
 к Инструкции о порядке проведения
 республиканского конкурса «Энергомарафон»

Форма

ЗАЯВКА на участие в республиканском конкурсе «Энергомарафон»

Название номинации (подноминации) конкурса	
Область/район/город	
Наименование учреждения образования	
Название работы	
Хронометраж выступления (ролика)/количество страниц/количество предоставленных экземпляров	
Количество участников в номинации	
Фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется) номинанта (-ов) конкурса	
Контактные данные номинанта (-ов) конкурса:	
– мобильный телефон	
– стационарный телефон	
– адрес электронной почты	
Контактные данные руководителя проекта:	
– мобильный телефон	
– стационарный телефон	
– адрес электронной почты	
Дата подачи конкурсной работы	

Приложение 2
к Инструкции о порядке проведения
республиканского конкурса «Энергомарафон»

Требования к конкурсным работам по номинациям

№ п/п	Наименование номинации	Содержание конкурсных работ	Структура конкурсных работ	Дополнительные требования к конкурсным работам
1.	Проект практических мероприятий по энергосбережению	В номинации представляются проекты учащихся учреждений образования, описывающие практические предложения по более эффективному использованию энергоресурсов в учреждениях образования и в быту, а также проекты с описанием возможности получения энергии для собственных нужд, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии.	<p>В проекте отражаются:</p> <p>информационные атрибуты (название проекта, автор, учреждение образования, сроки реализации);</p> <p>объект исследования;</p> <p>предмет исследования;</p> <p>решаемые проблемы (анализ ситуации, которая свидетельствует о необходимости принятия определенных мер);</p> <p>цель проекта;</p> <p>задачи проекта (пути достижения цели);</p> <p>предполагаемый результат;</p> <p>методы реализации проекта (способы и средства, с помощью которых выполняются задачи и достигаются поставленные цели);</p> <p>этапы реализации проекта (краткое описание деятельности по реализации проекта);</p> <p>основные виды ресурсов проектной деятельности:</p> <p>интеллектуальные (квалификация персонала),</p> <p>информационные (наличие материалов, программ, публикаций, отражающих деятельность по данной проблеме),</p> <p>технологические (используемые технологии, планы),</p> <p>материальные,</p> <p>технические (база, оборудование).</p>	<p>Объем представленных материалов не должен превышать 45 страниц формата А4. Страницы нумеруются, начиная с первой после титульного листа. Размер верхнего поля листа – 2 см, левого – 3 см, правого – 1,5 см, нижнего – 2 см, первая строка в абзаце с отступом 1,5 см,</p> <p>шрифт Arial, размер 14 пт,</p> <p>межстрочный интервал полуторный. Выравнивание производится по ширине с переносом слов. Текст печатается без сокращений, кроме общепринятых аббревиатур.</p> <p>Материал в электронном виде должен быть представлен в виде одного документа в текстовом редакторе WORD.</p>
2.	Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов	В номинации представляется публичный показ итогов творческой деятельности исполнителей или коллективов художественного творчества учреждений образования по теме энергосбережения.	-	Состав коллектива – не более 10 человек. Продолжительность выступления – не более 10 минут. Для предварительного просмотра представляется видеоролик с выступлением.
3.	Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов			

№ п/п	Наименование номинации	Содержание конкурсных работ	Структура конкурсных работ	Дополнительные требования к конкурсным работам
3.1	подноминация «Видеоролик»	Рекламный видеоролик по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов.	-	Продолжительность видеоролика до 30 секунд. Формат видеофайла mpg, avi, mpeg, AVI Type 2, PAL 720x576, 25 кадров/сек, Lower Field First (LFF), кодек – Matrox DV/DVCAM. Аудио: WAV PCM 16 bit, STEREO, 48 kHz, обе аудио дорожки должны быть идентичны друг другу. Уровень звука – 10.
3.2	подноминация «Листовка; плакат; рисунок»	Листовка, плакат и рисунок по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов.	-	Листовка и плакат представляются на бумажном и электронном носителе в форматах PDF (программа Acrobat Reader), CDR (программа Corel Draw), INDD (программа Indesign) или JPEG (с разрешением не менее 300 dpi). Формат листовки - А4. Формат плаката – А1 или А2. Рисунок предоставляется на бумажном носителе форматом от А4 до А1, выполненный в любой технике, включая аппликацию.
4.	Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждении образования	В номинации представляется целостная система взаимосвязанных мер, действий и мероприятий в учреждении образования по воспитанию у подрастающего поколения гражданской позиции и навыков рационального и экономного использования топливно-энергетических ресурсов, основанная на достижениях науки и эффективного педагогического опыта, отражающих, в том числе, работу учреждения образования как информационного пространства по пропаганде в сфере энергосбережения.	Отражаются следующие направления деятельности: образовательная; информационно-аналитическая; экспертно-консультативная; организационно-методическая; научно-исследовательская; редакционно-издательская.	Объем представленных материалов не должен превышать 45 страниц формата А4. Страницы нумеруются, начиная с первой после титульного листа. Размер верхнего поля листа – 2 см, левого – 3 см, правого – 1,5 см, нижнего – 2 см, первая строка в абзаце с отступом 1,5 см, шрифт Arial, размер 14 пт, межстрочный интервал полуторный. Выравнивание производится по ширине с переносом слов. Текст печатается без сокращений, кроме общепринятых аббревиатур. Материал в электронном виде должен быть представлен в виде одного документа в текстовом редакторе WORD.

Приложение 3
к Инструкции о порядке проведения
республиканского конкурса «Энергомарафон»

Критерии оценки конкурсных работ по номинациям

№ п/п	Критерии оценки	Оценка в баллах (1 балл – критерий отражен недостаточно; 2 балла – критерий отражен частично; 3 балла – критерий отражен полностью)
1.	Номинация «Проект практических мероприятий по энергосбережению»	
1.1	Степень самостоятельности учащихся в выполнении проекта	
1.2	Качество оформления проекта	
1.3	Оригинальность подхода к реализации проекта	
1.4	Экономические показатели проекта (в т.ч. его стоимость)	
1.5	Реализации проекта на практике	
	Итого	
2.	Номинация «Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов»	
2.1	Полнота раскрытия темы	
2.2	Новизна изложения материала	
2.3	Артистизм и динамичность исполнения	
2.4	Художественное оформление	
2.5	Композиционная стройность сценария	
	Итого	
3.	Номинация «Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов», подноминации «Видеоролик» и «Листовка; плакат; рисунок»	
3.1	Актуальность темы	
3.2	Художественный уровень исполнения	
3.3	Оригинальность идеи	
3.4	Информационная и эмоциональная эффективность воздействия	
3.5	Выразительность используемых средств	
3.6	Качество представленных материалов	
	Итого	
4.	Номинация «Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждении образования»	
4.1	Информационно-методическое обеспечение образовательного процесса в области энергосбережения	
4.2	Интеграция вопросов энергосбережения в содержании образовательного процесса в учреждениях образования	
4.3	Воспитание культуры энергопотребления у обучающихся вне образовательного процесса учреждения образования	
4.4	Формы мотивации деятельности участников образовательного процесса по воспитанию культуры энергопотребления	
4.5	Просветительская работа с родителями и общественностью	
4.6	Результативность информационно-пропагандистской работы	
4.7	Создание единого информационного пространства в освоении теоретической базы, получении практических навыков и опыта учебно-методической работы в области энергосбережения	
4.8	Роль учреждения образования как опорной площадки в формировании системной работы по энергосбережению	
4.9	Организация обмена опытом, содействие подготовке педагогических работников по вопросам энергосбережения	
	Итого	