

Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь



октябрь 2018

# ЭНЕРГО



## Э Ф Ф Е К Т И В Н О С Т Ъ

ПАРОКОНДЕНСАТНЫЕ СИСТЕМЫ



ТЕПЛООБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



ОБОРУДОВАНИЕ ВОДОПОДГОТОВКИ



ПАРОГЕНЕРАТОРЫ



СЗАО ФИЛТЕР – ВАШ СЕРВИСНЫЙ ПАРТНЕР



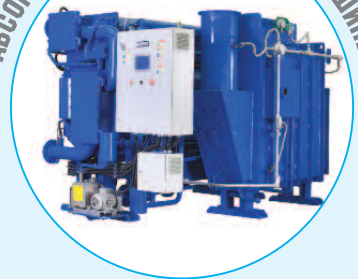
КОТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



АБСОРБЦИОННЫЕ ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ



ГАЗОПОРШНЕВЫЕ АГРЕГАТЫ



### FILTER

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



Конкурс определил лидеров энергоэффективности

Стр. 4-8

Горизонты декарбонизации экономики

Стр. 13-23

Капитальный ремонт – время для проведения модернизаций двигателей GE Jenbacher

Стр. 16-17

ВИЭ: свежие коэффициенты к тарифам

Приложение

# Вниманию фирм и организаций!

Приглашаем к активному сотрудничеству с целью представления Вашей компании на страницах нашего журнала.

Будьте уверены: статью или рекламный модуль Вашей компании обязательно заметят – наша аудитория читателей (подписчиков) включает не только энергетические предприятия, но и все сферы народного хозяйства.

При размещении у нас –  
дизайн рекламного модуля  
или написание статьи  
**бесплатно.**

тел./факс редакции:  
(+375 17) 350 56 91,  
348 82 61  
e-mail: [uvic2003@mail.ru](mailto:uvic2003@mail.ru)





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

№10 (252) октябрь 2018 г.

#### Учредители:

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

#### Редакция:

Начальник отдела Ю.В. Шилова  
Редактор Д.А. Станюта  
Дизайн и верстка В.Н. Герасименко  
Корректор И.С. Станюта  
Подписка и распространение Ж.А. Мацко  
Реклама А.В. Филипович

#### Редакционный совет:

**Л.В. Шенец**, к.т.н., директор Департамента энергетики Евразийской экономической комиссии, главный редактор, председатель редакционного совета

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

**В.Г. Баштовой**, д.ф.-м.н., профессор кафедры ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» БНТУ

**А.В. Вавилов**, д.т.н., профессор, иностранный член РААСН, зав. кафедрой «Строительные и дорожные машины» БНТУ

**С.П. Кундас**, д.т.н., профессор кафедры теплоснабжения и вентиляции БНТУ

**И.И. Лиштван**, 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

**А.Ф. Молочко**, зав. отделом общей энергетики РУП «БЕЛТЭИ»

**Ф.И. Молочко**, к.т.н., гл. специалист отдела общей энергетики РУП «БЕЛТЭИ»

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

**В.М. Полюхович**, к.т.н., директор Департамента по ядерной энергетике Минэнерго

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

#### Издатель:

РУП «Белинвест-энергосбережение»

Адрес редакции: 220037, г. Минск, ул. Долгобродская, 12, пом. 2Н.

Тел./факс: (017) 348-82-61

E-mail: [uvic2003@mail.ru](mailto:uvic2003@mail.ru)

Цена свободная.

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

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

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография»

Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4  
Лиц. №02330/39 до 29.03.2019

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная. Подписано в печать 24.10.2018. Заказ 5400. Тираж 1108 экз.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Международное сотрудничество

**2 ПРЕДСТАВИТЕЛИ ДЕПАРТАМЕНТА ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В МЕРОПРИЯТИЯХ «РОССИЙСКОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ НЕДЕЛИ-2018»**

**3 МЭА ПРОВЕЛО ФОРУМ ПО ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ В САМАРКАНДЕ**

### Внимание, конкурс!

**4 ВМЕСТЕ СОЗДАЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ БУДУЩЕЕ: РЕСПУБЛИКАНСКИЙ КОНКУРС ОПРЕДЕЛИЛ ЛИДЕРОВ**

**6 ОБЗОР ПРОЕКТОВ-ПОБЕДИТЕЛЕЙ**

### Выставки. Семинары. Конференции

**10 МОЩНОЕ ВОВЛЕЧЕНИЕ В БАЛАНС ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ С ТРЕНДОМ НА ДИГИТАЛИЗАЦИЮ**

**11 ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В ГОРОДАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
*М.П. Малащенко*

**13 ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ И СЛИЯНИЯ СЕКТОРОВ**  
*В.Н. Шевченко*

### Опыт. Практика

**16 КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ – ВРЕМЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИЙ ДВИГАТЕЛЕЙ GE JENVASCHER**  
*Надежда Петреева, Павел Шаковец, СЗАО «Филтер»*

### Выставки. Семинары. Конференции

**18 ГОРИЗОНТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЫСЛИ БЕЛАРУСИ ЗА ГОД ДО ПУСКА БЕЛАЭС**  
*Д. Станюта*

**24 ПЕРСПЕКТИВЫ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЕАЭС**

**В РАМКАХ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ РЫНКОВ** *Л.В. Шенец, директор Департамента энергетики Евразийской экономической комиссии*

### Учет энергоресурсов

**28 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ – КОРРЕКТНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**  
*А.Ф. Молочко*

### Вести из регионов

**30 РАЗРАБОТАН ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЦЕХА В ОАО «ДОЛОМИТ»** *Ю.М. Ковалев*

**31 ОБУЧАЮЩИЕ СЕМИНАРЫ: СТАТИСТИКА, ОТЧЕТНОСТЬ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НАРУШЕНИЙ**  
*Светлана Семинская*

### Энергосмесь

**32 ВЫШЛА КНИГА ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ МНОГООКВАРТИРНЫХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ и другие новости**

### Календарь

**ДАТЫ, ПРАЗДНИКИ, ВЫСТАВКИ В ОКТЯБРЕ И НОЯБРЕ**

### Приложение

### Энергоэффективный дом

**1 КОММЕНТАРИИ К ПРОЕКТУ УКАЗА ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ «О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГООКВАРТИРНОГО ЖИЛИЩНОГО ФОНДА»**

### Официально

**4 ПОСТАНОВЛЕНИЕ МАРТ № 73 «О ТАРИФАХ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ, ПРОИЗВОДИМУЮ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ»**

**7 ГРАФИК РАССМОТРЕНИЯ НОРМ РАСХОДА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ (РАБОТ, УСЛУГ) НА 2019 ГОД**

### Энергосмесь

## Состоялась первая встреча Клуба Соглашения мэров

17 октября 2018 года в Минске состоялась первая встреча Клуба Соглашения мэров. Около 40 представителей местных органов власти и об-

щественных организаций городов – подписантов Соглашения мэров по климату и энергии собрались вместе, чтобы утвердить положение о деятельности

клуба, наметить совместную стратегию и план работы клуба на предстоящий год, а также избрать председателя клуба.

*Energoeffekt.gov.by*

#### УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

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

**Т./ф.: (017) 348-82-61, 350-56-91 . E-mail: [uvic2003@mail.ru](mailto:uvic2003@mail.ru)**

#### УВАЖАЕМЫЕ РЕКЛАМОДАТЕЛИ!

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

## Представители Департамента по энергоэффективности приняли участие в мероприятиях «Российской энергетической недели-2018»

Представители Департамента по энергоэффективности – начальник отдела правовой работы, кадровой политики и коммуникаций Виталий Крецкий и начальник Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Александр Баргатин – приняли участие в мероприятиях Международного форума по энергоэффективности и развитию энергетики «Российская энергетическая неделя-2018», прошедшего в Москве с 3 по 6 октября 2018 года.

Целью форума стала демонстрация перспектив российского топливно-энергетического комплекса и реализация потенциала международного сотрудничества в сфере энергетики. Форум является площадкой для обсуждения основных вызовов, с которыми сталкивается энергетический сектор экономики, и актуальных проблем развития газовой, нефтяной, угольной отрасли, нефтехимии, электроэнергетики, энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Основная программа форума насчитывала 67 мероприятий в различных форматах, таких как пленарное заседание, панельные сессии, круглые столы, лекции, встречи отраслевых специалистов и т. д. В деловой программе форума принял участие 471 спикер.



Слева направо: начальник отдела правовой работы, кадровой политики и коммуникаций Департамента по энергоэффективности Виталий Крецкий, директор Департамента энергетики Евразийской экономической комиссии Леонид Шенец, начальник Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР Александр Баргатин на форуме «Российская энергетическая неделя-2018»



### Наша справка

ТЭК России играет особую роль в ее социально-экономическом развитии, обеспечивая свыше 30% ВВП даже в условиях нынешней высокой волатильности на мировых рынках. Надежное энергоснабжение десятков миллионов потребителей и значение энергетики для федерального бюджета определяют внимание общества к ситуации в отрасли. Решение масштабных инвестиционных, производственных задач и их законодательного обеспечения потребовало повышения информационной открытости ТЭК. В 2013–2017 годы при поддержке Минэнерго России начата консолидация усилий компаний, регионов в области популяризации энергосбережения, популяризации профессий ТЭК, социальной и экологической деятельности.

В основе деловой программы форума было два основных блока: «Глобальная энергетическая повестка» и «Планы развития российского ТЭК». Кроме того, в рамках деловой программы форума состоялись презентация рейтинга эффективности систем теплоснабжения регионов Российской Федерации, всероссийское совещание «Реализация потенциала энергосбережения – условие успеха национального проекта «Жилье и городская среда», круглый стол «Альтернативная энергия на транспорте: настоящее и будущее», лекция «Возобновляемая энергетика в России – текущее состояние и перспективы».

Отдельного внимания заслуживает круглый стол «Политика стран ЕАЭС в сфере продвижения энергоэффективности и устойчивого развития энергетики: вызовы и общие инициативы», в рамках которого Александр Баргатин выступил с докладом о результатах работы в области энергосбережения в Рес-

публике Беларусь за последние 25 лет.

В ходе обсуждения на указанном круглом столе было определено, что одним из приоритетных направлений деятельности в целях устойчивого развития энергетики в странах региона Восточной Европы и Центральной Азии является энергосбережение и переход на современные экологически чистые технологии. Страны с растущим уровнем жизни населения заинтересованы в высвобождении энергоресурсов и повышении эффективности их использования. В ряде стран региона, таких как Республика Беларусь и Азербайджан, уже удалось создать эффективно работающие механизмы снижения энергопотребления и обеспечения устойчивого развития энергетики. Как показывает практика, такие результаты были получены при значительном участии государства, в том числе с использованием мер государственной поддержки.

12 экспонентов отраслевой выставки представили на своих стендах передовые разработки и достижения в области ТЭК. Среди них – компании «Газпром», «Россети», «Новатэк», «Росатом», «Фортум», «РусГидро», «Транснефть», «СИБУР», «Роснефть», а также Правительство Москвы, Республика Татарстан и премия «Глобальная энергия».

Состоялось Всероссийское совещание по вопросам популяризации энергосберегающего образа жизни и информационной открытости ТЭК. В совещании приняли участие представители энергетических компа-

ний, региональных министерств энергетики, ЖКХ и средств массовой информации. По итогам совещания определены приоритетные темы для освещения в 2018 году и утвержден план федеральных мероприятий в сфере популяризации энергосбережения и информационной открытости ТЭК.

Традиционно в рамках форума состоялось Всероссийское совещание по итогам подготовки субъектов электроэнергетики к работе в осенне-зимний период 2018–2019 годов, которое провел министр энергетики

Александр Новак. Глава ведомства отметил, что основной задачей министерства является обеспечение безаварийной и надежной работы электроэнергетического оборудования в наступившем отопительном сезоне.

В ряде стран региона, таких как Республика Беларусь и Азербайджан, уже удалось создать эффективно работающие механизмы снижения энергопотребления и обеспечения устойчивого развития энергетики.

В заключительный день РЭН, 6 октября, прошел Молодежный день #ВместеЯрче, в котором участвовали более 2500 молодых специалистов, студентов и школьников, а также около 500 руководителей и представителей

отраслевых компаний. Молодежный день #ВместеЯрче РЭН 2018 – это главное молодежное событие в области энергоэффективности и развития энергетики, где одновременно собираются лучшие молодые представители ТЭК для диалога с представителями отраслевых организаций и ведущими экспертами, а также формирования молодежной повестки на ключевых отраслевых мероприятиях.

Ключевым событием Молодежного дня стала встреча без галстуков с Министром энергетики Российской Федерации Алек-

сандром Новаком и Министром науки и высшего образования Российской Федерации Михаилом Котюковым. Встреча вызвала исключительный интерес молодежи: в адрес министров поступило более 100 вопросов. Молодежный день подвел итоги Всероссийского конкурса молодежных разработок и образовательных инициатив в сфере энергетики. Участники Молодежного дня продемонстрировали умение современной молодежи стратегически мыслить: в составе команд они предложили решения проблем в области энергосбережения и развития энергетики на интерактивных сессиях.

Молодежный день завершился итоговой сессией – обсуждением молодежных проектов в области энергоэффективности и развития энергетики с участием представителей Минэнерго России, отраслевых экспертов и молодых лидеров топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов. ■

Департамент по энергоэффективности

## МЭА провело форум по возобновляемой энергетике в Самарканде

С 9 по 11 октября нынешнего года заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко принимал участие в форуме, организованном Международным энергетическим агентством в рамках программы международной технической помощи «EU4Energy» в Самарканде (Республика Узбекистан). В состав белорусской делегации на форуме также вошли помощник директора по перспективному развитию РУП «БЕЛТЭИ» Александр Сивак, заведующий отделом общей энергетики РУП «БЕЛТЭИ» Андрей Молочко, представители Минэнерго и ГПО «Белэнерго».

В первый день участники Форума по демонстрации политики в области возобновляемых источников энергии, исследований и разработок обсудили доклад Международного энергетического агентства 2018 года по возобновляемой энергетике и рекомендации для стран-участниц программы «EU4Energy». МЭА сделало прогноз мирового развития ВИЭ до 2023 года. Сессии форума

были посвящены распространению технологий солнечной энергетики и использованию их в жилищно-коммунальном хозяйстве, зданиях, промышленности, энергосистемах, включая вопросы их экономической эффективности и привлечения инвестиций в солнечную энергетику.

Республика Узбекистан представила свои широкие возможности по использованию солнечной энергетики. Говорилось даже о перспективах использования энергии солнца для централизованного теплоснабжения в Узбекистане в зимний период. Было отмечено, что дешевизна ископаемых энергоресурсов в странах бывшего СССР сдерживает развитие ВИЭ в этих государствах.

Второй день форума был посвящен вопросам использования технологий солнечной энергетики в зданиях и сооружениях, для горячего водоснабжения, охлаждения, в промышленности; рассматривались также технологии подключения установок ВИЭ к энергосетям. Были озвучены примеры экономической и по-



литической поддержки возобновляемой энергетики в странах бывшего Советского Союза. Например, вследствие таких мер в Украине вводится в действие до 400 МВт солнечной энергетики в год.

В третий день форума прошли сессии по развитию инноваций и научных исследований в энергетической сфере, привлечению инвестиций в рамках государственно-частного партнерства и изучению мировых тенденций в данных областях. Были обсуждены глобальные проблемы и мировые тренды в области научных исследова-

ний. В ходе круглого стола, посвященного финансированию научных исследований, было отмечено, что с одной стороны, лишь 10% научных исследований воплощаются на практике, с другой стороны, каждый доллар, вложенный в науку, приносит до 10 долларов прибыли. Среди научных энергетических разработок особое внимание вызвали «солнечные» жалюзи, накапливающие энергию и освещающие помещения в темный период, а также технологии концентрации солнечной энергии для целей отопления. ■

Соб. инф.

# ВМЕСТЕ СОЗДАЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ БУДУЩЕЕ: РЕСПУБЛИКАНСКИЙ КОНКУРС ОПРЕДЕЛИЛ ЛИДЕРОВ



5 октября в торжественной обстановке – в интерьерах музея истории города Минска – состоялась церемония награждения лауреатов IV Республиканского конкурса на соискание премии за достижения в области повышения энергоэффективности «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь-2018».



Цель конкурса – выявление и популяризация энергоэффективных технологий, решений, оборудования. Его организаторами выступают Департамент

по энергоэффективности Государственного учреждения «БЕЛТЭИ», ГП «Институт энергетики НАН Республики Беларусь», ЦПП «Деловые медиа».



В 2018 году более 30 претендентов боролись за звание лидера в сфере энергоэффективности. К проведению экспертных работ по проектам, представленным участниками в различных номинациях, были привлечены лучшие эксперты РУП «БЕЛТЭИ», РУП «Институт энергетики НАН Республики Беларусь», БНТУ, РУП «Стройтехнорм», ГП «Институт жилищно-коммунального хозяйства им. Г.С. Атаева» и других авторитетных организаций. Специалисты провели тщательную

оценку физико-технических, экономических и иных характеристик проектов, представленных на конкурс.

Не всем удалось пройти отборочный тур. Победителями стали 20 проектов и продуктов. В номинации «Энергоэффективный продукт года» награждены 8 лауреатов, в номинации «Энергоэффективная технология года» отмечено 8 лидеров. Это самые популярные номинации 2018 года. Почетными дипломами лауреатов были удостоены предприятия, чьи продукты уникальны, инно-

вационные, максимально приближаются к достижениям мировых лидеров в своих сферах.

ОАО «Минский электротехнический завод им. В.И. Козлова» более 60 лет является лидером в области производства силовых распределительных трансформаторов и другого электротехнического оборудования. В этом году предприятие победило на конкурсе с продуктом «Энергосберегающий трансформатор силовой масляный герметичного исполнения ТМГ32».

ОАО «Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» после проведения самой масштабной и крупной модернизации заявило на конкурс продукт, инновационный и для Беларуси, и для многих зарубежных стран – сталь сортовою круглую.

ООО «ПО «Энергокомплект» представило кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 64/110 кВ.

СП «Санта Бремор» ООО победило с проектом по использованию тепла от систем охлаждения воздуха для первой ступени подогрева в вентиляционных установках.

Сбор заявок для участия в IV Республиканском конкурсе на соискание премии за достижения в области энергоэффективности «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь» в 2018 году шел по обновленным правилам. Расширился список номинаций, по которым предприятия могут претендовать на победу. К основным базовым номинациям («Энергоэффективная технология года», «Энергоэффективный продукт года» и т.д.) в этом году были добавлены две новые номинации: «Энергоэффективные бытовые приборы и оборудование» и «Проекты по использованию электрической энергии для повышения эффективности энергосистемы Беларуси». В последней номинации лауреатами конкурса стали три компании.

ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» завоевала почетный диплом со

своим самым известным продуктом «Электробус пассажирский модели Е433».

УП «Минское отделение Белорусской железной дороги» – представило проект по электрификации направления Молодечно – Гудогай – госграница.

ООО «Энергопромис» награждено за продукт «Станция зарядная, модель СЗЭТ-ЭП» (для электромобилей).

В номинации «Энергоэффективное здание года» звание лауреата присуждено ОАО «10УНР-инвест» за строительство многоквартирного жилого дома со встроенными помещениями многофункционального назначения в районе пересечения пр. Дзержинского и ул. Гурского в Минске.

Уже не первый раз получают награды конкурса Витебское дочернее унитарное коммунальное производственное предприятие котельных и тепловых сетей («ВПКиТС»), РУП «Гродноэнерго», ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат», ОАО «10УНР-инвест», УП «Минское отделение Белорусской железной дороги».

Ежегодно побеждает со своими новинками Представительство ООО «Грундфос» (РФ) в Республике Беларусь.

Две победы в номинации «Энергоэффективный продукт года» одержал филиал «Инженерный центр» РУП «Гомельэнерго».

Среди новичков конкурса, которые ярко заявили о себе, можно отметить ЗАО «Сервис тепло и хладооборудования», СООО «Комконт», ОАО «Белорусский цементный завод», ГУКПП «Гродноводоканал», производственное республиканское унитарное предприятие «Могилевоблгаз», ООО «Энергопромис».

В 2018 году впервые введена внеконкурсная номинация для СМИ и журналистов: «Лучшие публикации по энергоэффективности». Рассматриваются научно-практические, популярные, информационные материалы в республиканских, региональных, ведомственных СМИ (печатных, радио, ТВ, Интернет).

За активное и профессиональное освещение темы энер-

IV Республиканский конкурс на соискание премии по энергоэффективности «ЛИДЕР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»



госбережения и повышения энергоэффективности журнал «Энергоэффективность» награжден дипломом лауреата конкурса в номинации «Лучшие публикации в СМИ по теме «Энергоэффективность и энергосбережение».

В ходе церемонии лауреатов поздравил заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко:

– Огромное спасибо, что вы приняли участие в конкурсе, не поленились подать заявки, предоставить свои проекты. Это требует определенных усилий. К тому же во время подготовки каждый из вас, претендентов, осознавал, что он будет соревноваться с другими и может не победить. Однако, присутствовала уверенность в том, что ваш продукт, тема, технология – лучшие в Беларуси в части энергоэффективности. Следует отметить: из года в год перечень претендентов растет. Есть уже и постоянные борцы за звание лидера энергоэффективности, которые ежегодно предоставляют новые продукты. И это объяснимо, поскольку предприятия, которые борются за рынки, качество, объемы, вынуждены быть первыми и в сфере энер-

госбережения. И эта работа постоянная. Только самосовершенствование позволяет выделиться в лидеры.

Поприветствовал победителей и отметил важность проведения конкурса директор Института энергетики НАН Беларуси Антон Бринь:

– Не за горами ввод атомной станции. Ожидается значительный прирост электроэнергии. А значит, надо разумно и целесообразно ее использовать. Для этого необходимо модернизировать предприятия, технологические процессы. Отрадно видеть, что вы привносите что-то новое, энергоэффективное. Конкурс лишней раз подтверждает, что мы движемся в нужном направлении.

Подводя итог церемонии, технический организатор конкурса ЦПП «Деловые медиа» Александр Патутин подчеркнул:

– Своей миссией оргкомитет конкурса видит не только выявление лидеров в сфере энергоэффективности, но и популяризацию их опыта. Нам важно, чтобы не на одном отдельном предприятии внедрялась новая технология, а чтобы она масштабировалась, модифицировалась на других предприятиях. Это наша сверхзадача, с которой все вместе мы можем справиться.



# Обзор проектов-победителей

## Почетными дипломами в номинации «Энергоэффективный продукт года» награждены

ОАО «Минский электротехнический завод им. В.И. Козлова» – Энергосберегающий трансформатор силовой масляный герметичного исполнения ТМГ32

Потери короткого замыкания составляют всего 10,5 кВт, а холостого хода – всего 1,1 кВт для ТМГ12 1000 кВ-А.

Энергосберегающие трансформаторы являются инновационным продуктом, при разработке которого специалисты ОАО «МЭТЗ им. В.И. Козлова» добились того, что из всех серийно выпускаемых в СНГ силовых трансформаторов данные трансформаторы обеспечивают самый низкий уровень потерь холостого хода и короткого замыкания.

При замене 1000 шт. трансформаторов мощностью 1000 кВ-А серии ТМГ11, находящихся в эксплуатации в энергосистеме Республики Беларусь, на такое же количество трансформаторов новой серии ТМГ32 аналогичной мощности за счет снижения потерь будет достигнута экономия более 1,1 млн долл. США. За год эксплуатации будет сэкономлено более 3 тыс. т. у.т.

## ООО «ПО «Энергокомплект» – Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжении 64/110 кВ

Кабели обладают такими электрическими свойствами изоляции, устойчивостью к влаге и механическим повреждениям. Обеспечивают низкие диэлектрические потери и высокий ток термической устойчивости при коротком замыкании. Обладают меньшей массой, габаритами и радиусом изгиба кабеля, что облегчает их прокладку. А отсутствие свинца, масла, битума делает монтаж и эксплуатацию более экологичными.

Предельно допустимая температура жил при коротком замыкании +250°C.

Минимальный радиус изгиба 15 Дн (вместо 25 Дн у маслонаполненного кабеля).

Использование кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 110 кВ приводит к снижению эксплуатационных потерь и повышению надежности высоковольтных кабельных линий. Достигнуто снижение потерь в медных экранах за счет применения транспозиций. Инновации в сфере производства кабеля дают преимущества при его прокладке и эксплуатации.

Силовые кабели с изоляцией из СПЭ можно прокладывать при температурах –20°C без предварительного подогрева на сложных трассах с неограниченной разностью уровней независимо от степени коррозионной активности грунтов и эксплуатировать их при температурах от –60 до +50°C.

Стоимость кабельной линии с изоляцией из СПЭ до 12% ниже стоимости маслонаполненного кабеля.

Гарантийный срок составляет 5 лет, а срок службы – 30 лет. Демонтаж по истечению срока службы не требуется.

## Почетными дипломами в номинации «Энергоэффективная технология года» награждены

ОАО «Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» – Сталь сортовая круглая: Ø20–50 мм обыкновенного качества в бунтах; легированная в бунтах; никельмолибденсодержащая в бунтах; Ø20–80 мм шарикоподшипниковая в прутках; углеродистая обыкновенного качества и качественная в прутках; легированная в прутках; никельмолибденсодержащая в прутках

В 2011–2015 годах на заводе реализована программа комплексной модернизации и реконструкции производства. Самым масштабным стал инвестиционный проект «Организация производства сортового проката со строительством мелкосортно-проволочного стана».

В организации нового производства на заводе использованы современные методы ведения процессов низкотемпературной и нормализованной прокатки в линии стана с внешней термической обработкой проката в печах (проходная печь непрерывного действия, камерные печи обработки бунтов, камерные печи обработки проката), позволяющие производить и продавать продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Производительность цеха – до 700 тыс. тонн высококачественного металлопроката из конструкционных, инструментальных, подшипниковых и рессорно-пружинных сталей в год:

- гладкая катанка в бунтах Ø5,5–22 мм;
- арматурная катанка периодического проката в бунтах Ø6–14 мм;
- круглый прокат в бунтах Ø20–50 мм;
- круглый сортовой прокат мерной длины Ø20–85 мм.

Печи термообработки оснащены рекуперативными горелками, комбинирующими в себе функции горелочного и теплоутилизующего устройства.

## СП «Санта Бремор» ООО – Использование тепла от систем охлаждения воздуха для первой ступени подогрева в вентиляционных установках

Для достижения целей в долгосрочной перспективе компания стремится наиболее эффективно использовать имеющиеся ресурсы и снизить возникающие потери посредством внедрения новых и усовершенствования имеющихся технологий.

Как рассказал Е.А. Вильгодский, инженер по вентиляции СП «Санта Бремор» ООО, проведенная на предприятии модернизация

позволяет поддерживать единый температурный режим помещений круглый год. С этой целью перестроена работа системы вентиляции и кондиционирования приточных установок, а именно: открыты трехходовые краны узлов регулирования холодоснабжения приточных установок. Тем самым осуществляется подогрев приточного воздуха и охлаждение обратного пропиленгликоля в зимний период.

## Почетным дипломом в номинации «Использование электрической энергии для повышения эффективности энергосистемы Беларуси» награждено

ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммуншас» – Электробус пассажирский модели Е433

Сочлененный электробус предназначен для перевозки пассажиров по дорогам общего пользования как на городских, так и на пригородных маршрутах. Он обладает высокой пассажировместимостью наряду с практически идентичными габаритными показателями аналогов.

В движение электробус приводится за счет электродвигателя с питанием от системы накопителей электрической энергии на базе суперконденсаторов, обеспечивающей возможность работы в широком температурном диапазоне (от –40°C до +40°C), максимальное использование энергии рекуперации по сравнению с батареями, низкую стоимость последующей утилизации.

Пассажировместимость – 150 чел.

Мест для сидения – 38.

Длина ТС – 18735 мм.

Масса снаряженного ТС – 17200 кг.

Максимальная допустимая масса – 28000 кг.

Мощность электродвигателя – 160 кВт.

Электробус обладает маневренностью автобуса, низкой стоимостью эксплуатации наряду с высокой экологичностью. Поэтому его эксплуатация на регулярных маршрутах позволит значительно улучшить экологическую обстановку в городе; в случае наличия препятствий на маршруте электробус не будет затруднять движение попутного транспортного потока.

## Дипломами лауреатов – победителей конкурса в номинации «Энергоэффективный продукт года» удостоены

Филиал «Инженерный центр» РУП «Гомельэнерго» – Щиток распределительный силовой универсальный (ЩРСУ-У1) с функцией наружного освещения для мачтовой трансформаторной подстанции однофазной

Изготавливаются щитки по индивидуальному проекту заказчика. Их преимущества: малогабаритная конструкция, простота и удоб-



ство в обслуживании, эстетический внешний вид, антивандальное исполнение, сокращение расходов на обслуживание, высокий уровень электробезопасности, высокие диэлектрические свойства, низкая стоимость.

Циток распределительный силовой универсальный с функцией наружного освещения обеспечивает:

- учет электроэнергии отходящего фидера наружного освещения с возможностью дистанционного контроля и съема показаний Wтек, Wпред;

- автоматическое включение и отключение наружного освещения в определенное время суток и их корректировку как непосредственно на объекте, так и дистанционно.

Срок окупаемости установленного оборудования в количестве 135 шт. в масштабах одного РЭСа составляет 2,6 года.

С 2017 года изготовлено и реализовано более 2100 щитков.

**Филиал «Инженерный центр» РУП «Гомельэнерго» – Счетчик электрической энергии однофазный многофункциональный АИСТ-1-W3-A1-230-5-60A-S-R S485-G-KLOQ1V3**

Счетчики предназначены для измерения электрической энергии в однофазных двухпроводных цепях переменного тока частотой 50 Гц. Счетчики могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных систем коммерческого и технического учета электроэнергии (АСКУЭ), диспетчерского управления (АСДУ). Для работы в составе автоматизированных систем учета и контроля электроэнергии счетчики имеют интерфейс передачи данных.

Счетчики предназначены для эксплуатации внутри помещений в следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха – от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $70^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха – до 98% при  $25^{\circ}\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа.

**ЗАО «Сервис тепло и хладооборудования» – Абсорбционные бромисто-литиевые тепловые насосы BROAD серии BDS**

Внедрение такого инновационного энергосберегающего оборудования, как АБТН является для энергоемких предприятий реальным способом повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, снижения себестоимости и повышения конкурентоспособности.

Именно использование АБТН позволяет предприятиям утилизировать обычно неиспользуемые побочные низкотемпературные тепловые потоки температурой  $20-45^{\circ}\text{C}$  и получать горячую воду температурой до  $85-90^{\circ}\text{C}$  для систем отопления, ГВС или технологических процессов, экономия углеводородное топливо. АБТН BROAD отличаются

надежностью, высокой степенью автоматизации, бесшумностью, длительным сроком эксплуатации, что подтверждает успешный опыт эксплуатации установок как на крупных предприятиях Дании, Южной Кореи, Китая, Латвии, так и на белорусских предприятиях.

**Представительство ООО «Грундфос» (РФ) в Республике Беларусь – Насос циркуляционный торговой марки GRUNDFOS типа ALPNA**

ALPNA – это первый насос для бытовых систем отопления с дистанционным управлением, положивший начало новой эре бытовых циркуляционных насосов, которые призваны упростить работу монтажников. Новый насос ALPNA оснащен функцией двусторонней передачи данных, которая взаимодействует с интуитивно понятным приложением Grundfos GO Remote, предназначенным для дистанционного управления и настройки насоса. Обмен данными осуществляется по каналу Bluetooth. Обладают высоким классом энергоэффективности.

**Витебское дочернее унитарное коммунальное производственное предприятие котельных и тепловых сетей (ГП «ВПКИТС») – Установки котельные автоматизированные модульные транспортабельные тепловой мощностью до 0,2 МВт на пеллетах типа UKAMT**

Установка предназначена для отопления зданий и сооружений, оборудованных системами горячего водоснабжения и водяного отопления с принудительной циркуляцией.

Тепловая мощность котельной – 0,17 МВт. Рабочее давление воды в котлах – не более 0,3 МПа.

Максимальная температура воды на выходе из котлов –  $95^{\circ}\text{C}$ .

Емкость бункера запаса топлива котельной рассчитана на 3 суток работы с полной нагрузкой 0,17 МВт.

Создание типового котельного комплекса с механизированной загрузкой и автоматизацией процесса горения, работающего на пеллетах и устанавливаемого рядом с потребителем тепловой энергии для сезонного использования, позволяет минимизировать затраты на теплоснабжение, а также использовать комплекс в качестве аварийного источника теплоснабжения.

**СООО «Комконт» – Котел промышленный центрального отопления CH Compact**

В 2014 году предприятие начало выпуск высокоэффективных котлов PCE с КПД выше 90%. Новый трехходовой котел CH Compact мощностью 25–1500 кВт не имеет аналогов среди конкурентов на белорусском рынке котлостроения. Благодаря трехходовому теплообменнику котла и другим технологическим решениям, КПД высокоэффективного котельного оборудования мощностью до 10 МВт достигает 91%.

**Дипломами лауреатов – победителей конкурса в номинации «Энергоэффективная технология года» удостоены**

**ОАО «Белорусский цементный завод» – Линия приготовления торфа для сжигания в горелках декарбонизатора**

Линия приготовления торфа для сжигания в горелках декарбонизатора на ОАО «Белорусский цементный завод» предназначена для замещения импортного топлива – каменного угля – местным видом топлива – торфобрикетом. Для этого построена линия по приготовлению торфа для сжигания в горелках декарбонизатора вращающейся печи обжига клинкера по «сухому» способу. Данная линия позволяет обеспечить замещение каменного угля торфобрикетом на уровне 50% при производительности по торфобрикету 20,65 тонны в час.

Запуск линии позволил снизить себестоимость производства цемента; диверсифицировать поставки топлива и увеличить долю местных видов топлива в балансе топлива.

**ГУКПП «Гродноводоканал» – Использование тепла сточных вод для отопления и горячего водоснабжения производственных зданий**

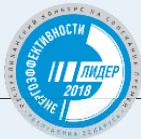
Перекачка сточных вод осуществляется канализационно-насосными станциями на очистные сооружения, где производится их механическая и биологическая очистка. Используются геотермальный тепловой насос NIBE F1245 (Швеция) номинальной тепловой мощностью 12 кВт и теплообменник FERCHER FB-4/S-2-2 номинальной тепловой мощностью 8 кВт. Применение теплового насоса позволило отказаться от строительства теплотрассы протяженностью 500 м и сэкономить за год более 80 Гкал тепловой энергии за счет исключения тепловых потерь.

Использование утилизированного тепла сточных вод полностью обеспечивает отопление и горячее водоснабжение производственных помещений канализационно-насосной станции КНС-4.

С января по май 2018 года тепловым насосом выработано 12,66 Гкал тепловой энергии. Потребление электроэнергии составило 6907 кВт·ч.

**РУП «Гродноэнерго» – Автоматизированная система управления наружным освещением (АСУНО)**

Данная система разработана специалистами филиала «ПСДТУ» РУП «Гродноэнерго» и предназначена для централизованного и локального управления сетями наружного освещения сельских населенных пунктов. Система внедрена более чем на 1000 объектах Гродненской области. Концепция построения системы основана на сочетании возможностей автоматического управления (по гибко настраиваемым годовым графикам освещения) с прямым диспетчерским управлением ▶



и мониторингом. Система обладает гибкой архитектурой, сертифицированным оборудованием и программным обеспечением разработки и производства филиала «ПСДТУ». АСУНО позволяет:

- включать/отключать освещение улиц автоматически;
- регулировать энергопотребление системы;
- контролировать целостность оборудования (отсутствие оперативного контроля состояния осветительных сетей при эксплуатации ручных систем управления освещением);
- контролировать несанкционированный доступ к оборудованию;
- вовремя сигнализировать.

Позволяет получить суммарную экономию электроэнергии до 20–70%, что довольно ощутимо в современных условиях экономического кризиса и роста цен на электроэнергию.

Номинальная электрическая мощность: 37,3 МВт. Номинальная тепловая мощность (при номинальной электрической мощности): 53 Гкал/ч.

**Филиал «Гомельские тепловые сети» РУП «Гомельэнерго» – Реконструкция Гомельской ТЭЦ-1 с созданием блока ПГУ-35 с установкой ГТУ-25, котла-утилизатора и паровой турбины**

Номинальная электрическая мощность: 37,3 МВт.

Номинальная тепловая мощность (при номинальной электрической мощности): 53 Гкал/ч.

Годовая экономия условного топлива от внедрения блока ПГУ-35 – 26321 т у.т.

Экономия топливно-энергетических ресурсов достигается за счет:

- 1) снижения удельных расходов топлива на отпуск тепловой и электрической энергии по сравнению с показателями до реконструкции;
- 2) дополнительного отпуска электроэнергии с более низкими по сравнению с Лукомльской ГРЭС удельными расходами.

Средневзвешенные удельные расходы условного топлива на отпуск тепловой и электрической энергии – 162,43 кг у.т./Гкал и 157,7 г у.т./кВт·ч.

Газотурбинная установка имеет антиобледенительную систему (АОС), предотвращающую обледенение входного воздушного тракта компрессора при неблагоприятных атмосферных условиях. АОС обеспечивает подачу на вход воздушного тракта горячего воздуха, который забирается с напора компрессора.

**ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат» – Переработка сахарной свеклы с выводом части сиропа на хранение и с последующей его переработкой**

Кроме технологической линии подготовки и вывода сиропа и двух резервуаров для

хранения общей вместимостью 60 тыс. куб. м проект включает также модернизацию тепловой схемы, которая предусматривает добавление нового корпуса выпарной станции и подогревателя перед выпарной станцией, модернизацию конденсатной схемы. Параллельная модернизация тепловой схемы позволит обеспечить оптимальный материальный и тепловой баланс производства с учетом вывода 25–30% сиропа на хранение. При этом значительно сократится расход теплоты в течение сезона переработки сахарной свеклы, что обеспечит сокращение общего удельного расхода теплоты на выпуск продукции, включая переработку сиропа.

Технология вывода части сиропа на хранение с последующей его переработкой в межсезонный период применяется на многих западных свеклосахарных заводах, но ее особенности являются ноу-хау.

**Производственное республиканское унитарное предприятие «Могилевоблгаз» – Стоп-система «RAVETTI»**

Во время работы по перекрытию потока и обустройству байпасных соединений самая большая проблема – небольшие утечки транспортируемого продукта (газ), вызванные погрешностью внутренних диаметров и продольными сварочными швами. Стоп-система компании RAVETTI – это специальное запатентованное технологическое оборудование, которое предназначено для перекрытия трубопроводов диаметром от 50 мм под давлением до 40 атмосфер при проведении аварийных и ремонтно-монтажных работ без отключения и прекращения подачи основной среды.

Обеспечивает замену отключающих устройств на распределительных газопроводах высокого и среднего давлений без снижения давления газа и нарушения режима газоснабжения потребителей.

- Применяется на газопроводах:
- давлением до 1,2 МПа;
  - диаметром Ду 50 – Ду 200.

Установлено 62 системы. Экономический эффект составил 71,7 т у.т.

**Дипломами лауреатов – победителей конкурса в номинации «Использование электрической энергии для повышения эффективности энергосистемы Беларуси» удостоены**

**УП «Минское отделение Белорусской железной дороги» – Электрификация направления Молодечно – Гудогай – госраница**

Электрификация железнодорожной инфраструктуры является приоритетным направлением развития железнодорожного транспорта страны, предусмотренного Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы.

В целях повышения эффективности перевозочного процесса в 2017 году завершены работы по электрификации участка Молодечно – Гудогай – государственная граница с Литвой. Протяженность электрифицированного участка составила 84 км. Технологические возможности данного участка дают возможность пропускать поезд со скоростью 160 км/ч, а переход с тепловой тяги на электрическую позволяет снизить себестоимость перевозок в первую очередь за счет снижения потребления топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов.

**ООО «Энергопромис» – Станция зарядная, модель СЗЭТ-ЭП**

Зарядная станция для электромобилей предназначена для зарядки аккумуляторных батарей электротранспортных средств в условиях умеренного климата. Ее особенности – подсветка разъемов и пространства вокруг зарядной станции, простое удаленное администрирование через интернет (добавление пользователя за 30 секунд), автоматическое управление сроками пользовательских абонементов, защита от поражения электрическим током, блокировка зарядного шнура, автоматическое обесточивание неподключенных розеток, проектирование и изготовление с использованием европейского стандарта МЭК61851, встроенные климатические защиты (от конденсата, перегрева, переохлаждения), корпус из высококачественной декоративной нержавеющей стали повышенной устойчивости (AISI316), олеофобное покрытие корпуса.

- Напряжение номинальное: 400; 230В.
- Ток номинальный: 16; 32А.
- Срок эксплуатации гарантийный: 24 мес.
- Степень защиты оболочки: IP54.
- Высокое качество обеспечивается за счет комплектующих ведущих европейских производителей.

**Дипломом лауреата – победителя конкурса в номинации «Энергоэффективное здание года» удостоено**

**ОАО «10УНР-инвест» – Строительство многоквартирного жилого дома со встроенными помещениями многофункционального назначения в районе пересечения пр. Держинского и ул. Гурского (по г/п №1 в м-не №3), г. Минск**

Жилые дома, запроектированные и построенные ОАО «10УНР-инвест», относятся к домам улучшенных потребительских качеств и отличаются от домов других заказчиков теплотехническими характеристиками стен и окон, современными решениями внутренних инженерных систем, оригинальными планировками квартир, более качественным благоустройством придомовой территории и отделкой мест общего пользования. ■

# СИЛА ВОПЛОЩАТЬ МЕЧТЫ



**>12 ГВт**  
УСТАНОВЛЕННОЙ  
МОЩНОСТИ



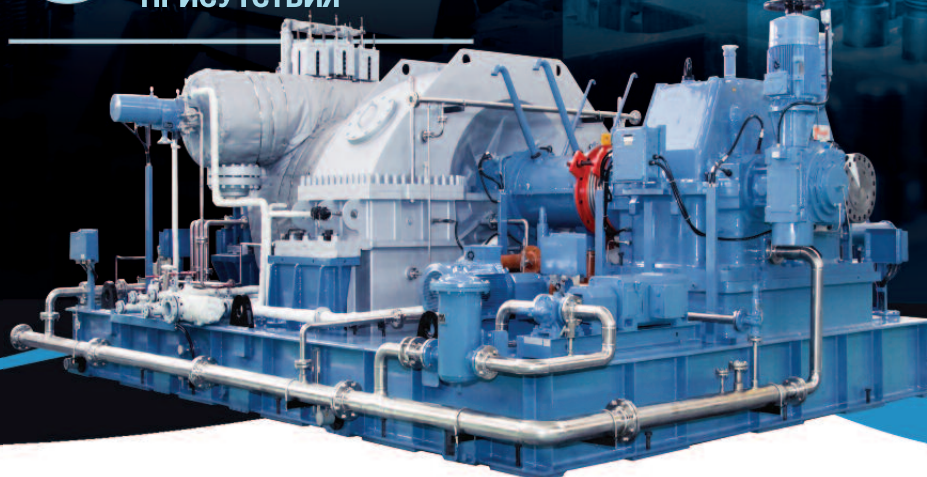
**> 4000**  
УСТАНОВЛЕННЫХ  
ПАРОВЫХ ТУРБИН



**>18**  
ОТРАСЛЕЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ



**>70**  
СТРАН  
ПРИСУТСТВИЯ



## Наши **контакты**

12-A Peenya Industrial Area, Phase 1, Bangaluru 560058, Karnataka, India  
Email: [mktg@triveniturbines.com](mailto:mktg@triveniturbines.com), [skumars@triveniturbines.com](mailto:skumars@triveniturbines.com),  
[marijus.gintaras@envijaes.lt](mailto:marijus.gintaras@envijaes.lt), [info@envijaes.lt](mailto:info@envijaes.lt)  
Phone: +370 (37) 452 138 , +91 80 22164000 Fax: +91 80 22164100

[www.triveniturbines.com](http://www.triveniturbines.com)



# МОЩНОЕ ВОВЛЕЧЕНИЕ В БАЛАНС ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ С ТРЕНДОМ НА ДИГИТАЛИЗАЦИЮ

Беларусь продолжает изучать опыт Германии в использовании возобновляемых источников энергии. С этой целью накануне EnergyExpo-2018 был организован VI Белорусско-германский энергетический форум.



Белорусско-германский энергетический форум нацелен на укрепление сотрудничества белорусских предприятий и немецких компаний, внедрение новейших технологий, освоение производства инновационной продукции и привлечение в Беларусь иностранных инвестиций. Организаторами мероприятия выступили Министерство энергетики Республики Беларусь и Немецкое энергетическое агентство в сотрудничестве с Представительством немецкой экономики в Беларуси и Восточным комитетом – Восточноевропейской ассоциацией немецкого бизнеса при поддержке Федерального министерства экономики и энергетики. В программу форума организаторы включили четыре панельные дискуссии: «Новая энергетическая политика в городах», «Технологии накопления энергии и слияние секторов», «Дигитализация и управление сетями», «Возможности финансирования проектов в сфере возобновляемых источников энергии и энергоэффективности».

На открытии форума посол Германии в Беларуси Петер

Деттмар выделил дигитализацию энергетической сферы как наиболее современный тренд. Он отметил, что две страны могут также вести плодотворный диалог касательно достижения целей Парижского соглашения по климату. «Необходимо принимать дополнительные усилия по сокращению выбросов парниковых газов», – подчеркнул он.

Заместитель министра энергетики Ольга Прудникова подчеркнула, что дальнейшее развитие белорусской энергетической сферы направлено на гармоничное развитие использования различных видов энергоресурсов. «Проекты, которые реализуются в Германии касательно мощного вовлечения в баланс возобновляемой энергетики и специфичности работы этих источников, для нас также очень интересны. Мы хотели бы ознакомиться с ними, изучить опыт Германии с тем, чтобы балансировать энергосистему, в том числе после ввода БелАЭС», – сказала она.

Среди перспективных направлений сотрудничества – также декарбонизация транспорта, жилищно-коммунального хозяй-



ства, развитие строительной сферы. Беларуси интересен европейский опыт решения вопросов цифровой энергетики, создания «умных» городов, использования электрической энергии для целей теплоснабжения, гармонизации национальных стандартов с европейскими в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности.

В Беларуси остаются существенными объемы использования углеводородного топлива для теплоснабжения. «Одно из важных направлений – использование электроэнергии для нагрева. Мы должны обеспечить энергоэффективность, энергосбережение по всему тракту – от производства до потребления

ресурсов в домах», – добавила замминистра.

На пленарном заседании форума заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко сделал доклад «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в городах Республики Беларусь». Также в одной из секций выступил заместитель начальника отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей Департамента по энергоэффективности Владимир Шевченко с презентацией «Возможности использования технологий накопления энергии и слияния секторов».

**М.П. Малашенко,**  
заместитель Председателя Госстандарта –  
директор Департамента по энергоэффективности



# ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В ГОРОДАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

VI Белорусско-германский энергетический форум, 8 октября 2018 года, Минск

Климатические обязательства по Парижскому соглашению предусматривают уменьшение выбросов парниковых газов к 2030 году на 28% по сравнению с 1990 годом. В 1990 году эмиссия парниковых газов в стране была на уровне 133 млн тонн. Соответственно, необходимо, чтобы к 2030 году выбросы парниковых газов не превышали 96 млн тонн углекислого газа.

Жилищный сектор потребляет порядка 50% топливно-энергетических ресурсов и на него приходится порядка 10% выбросов CO<sub>2</sub>. Реализация комплекса мероприятий по повышению энергоэффективному в жилом многоквартирном фонде, построенном до 1996 года, позволит:

- снизить энергопотребление в этих зданиях на 50%, или на 11,45 млн Гкал;
- сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 3,11 млн тонн ежегодно.

Национальными координаторами флагманской инициативы ЕС «Соглашение мэров по климату и энергии» в Беларуси являются Департамент по энергоэффективности и Минприроды. К инициативе присоединились 45 городов-подписантов, в которых проживает около 40% населения Беларуси.

Эти города взяли на себя обязательства к 2030 году сократить выбросы CO<sub>2</sub> до 20% и 30% на своей территории за счет:

- увеличения эффективности использования энергии,
- увеличения доли ВИЭ в структуре энергоносителей,
- проведения Дней энергии в городах.

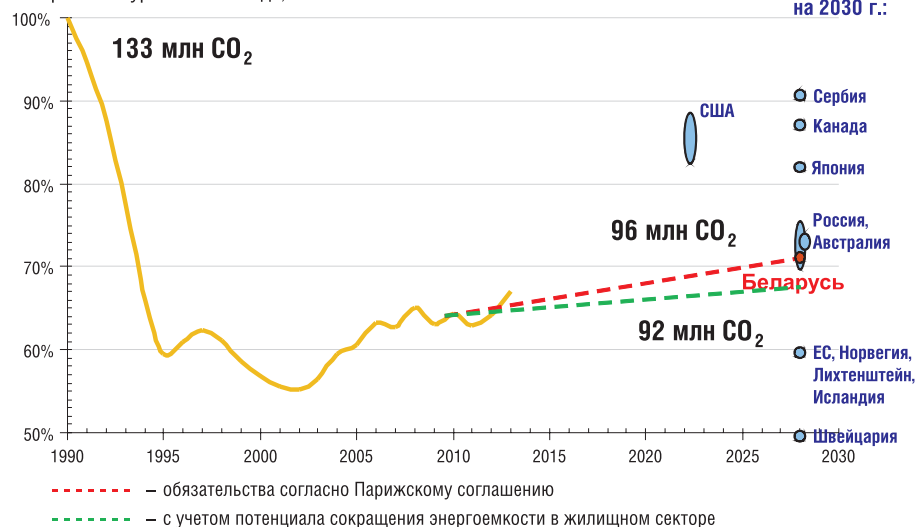
12 городов разработали Планы устойчивого энергетического и климатического развития.

В рамках планов устойчивого энергетического и климатического развития городов по Соглашению мэров как инструмента привлечения инвестиций реализуются следующие проекты.

В Браславе проводятся модернизация системы уличного освещения, установка

Климатические обязательства по Парижскому соглашению – уменьшение выбросов парниковых газов к 2030 г. на 28% по сравнению с 1990 г.

Доля выбросов от уровня 1990 года, %



теплого насоса и гелиоколлекторов в муниципальных зданиях, модернизация системы теплоснабжения с использованием энергии биомассы (бюджет проекта 735 140 евро, сроки реализации 2016–2018 годы).

В Полоцке осуществляется модернизация системы уличного освещения (бюджет проекта 1 630 521 евро, сроки реализации 2015–2018 годы).

В г. Чаусы проводятся модернизация системы теплоснабжения, горячего водоснабжения и очистных сооружений, внедрение системы автоматизации учета энергии (бюджет проекта 595 268 евро, сроки реализации 2015–2018 годы).

В г. Ошмяны в 2018 году начаты такие мероприятия по энергоэффективности в «Ясли-сад №3 г. Ошмяны», как утепление кровли и стен, замена окон, установка солнечного коллектора с тепловым насосом, вентиляции с рекуперацией, авто-

матики теплотребления, энергоэффективного освещения, энергоэффективного оборудования кухни (бюджет проекта 696,6 тыс. евро, сроки реализации 2018–2020 годы).

В Березовском районе планируется установка системы светодиодного уличного освещения с использованием системы автоматического регулирования (бюджет проекта 775 тыс. евро, сроки реализации 2018–2020 годы).

Основные направления привлечения средств ЕБР, ЕБРР, Всемирного банка, ЕИБ, НЕФКО в города Беларуси – подписанты Соглашения мэров – это

• развитие электротранспорта и зарядной инфраструктуры, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии;

• строительство биогазовых комплексов и реконструкция водоочистных сооружений; ▶

тепловая модернизация жилого фонда и зданий социальной сферы;

обращение с твердыми коммунальными и промышленными токсичными отходами;

создание демонстрационных зон энергоэффективности на уровне дома, квартала, города.

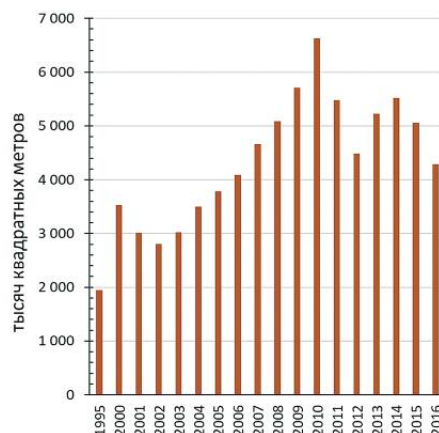
Жилые здания – самый крупный потребитель тепловой энергии: около 45% ее для целей отопления и горячего водоснабжения потребляет жилищный многоквартирный сектор. Общая площадь жилищного сектора – 254,4 млн кв. м, в том числе многоквартирный жилищный фонд – 178 млн кв. м (70%). Несмотря на то, что в среднем в Республике Беларусь вводится в эксплуатацию порядка 4 млн кв. м жилья в год, в целом за последние 10–15 лет потребление тепловой энергии многоквартирного жилищного фонда остается на прежнем уровне. Это достигается не только за счет ввода в эксплуатацию энергоэффективного жилья, но и за счет работы в существующем многоквартирном жилищном фонде. В 2011–2017 годах произошло снижение потерь тепловой энергии с 19,5% до 11%; потери воды снизились с 22% до 16,5%.

90% многоквартирных домов, построенных до 1996 года, не являются энергоэффективными. 16% зданий многоквартирного жилищного фонда потребляют на отопление в среднем 161–200 кВт·ч/кв. м в год. Всего 9% зданий потребляют менее 90 кВт·ч/кв. м в год. Суммарная стоимость тепловой энергии, потребленной населением (23,3 млн Гкал), составляет 931,25 млн долларов США в год. В рамках проводимой социальной политики население оплачивает порядка 20% себестоимости тепловой энергии. Таким образом, население оплачивает эквивалент чуть более 186 млн долларов США и порядка 745 млн долларов США компенсирует государство.

В самом низкоэффективном сегменте жилого сектора с теплопотреблением 161–200 кВт·ч/кв. м в год, составляющем порядка 28,4 млн кв. м, населением оплачивается только эквивалент порядка 38 млн долларов США, а перекрестное субсидирование со стороны государства составляет 153,64 млн долларов. Предполагается, что после проведения в данном сегменте жилищного фонда термореновации и других энергоберегающих мероприятий перекрестное субсидирование со стороны государства снизится до 76 млн долларов США. Департамент подготовил проект нормативно-правового акта, который предусматривает привлечение средств населения на добровольной основе для внедрения энергоэффективных мероприятий. Проект предусмат-

### Жилищный сектор

Общая площадь – **254,4 млн м<sup>2</sup>**  
 Многоквартирный жилищный фонд – **178 млн м<sup>2</sup> (70%)**  
 Объемы строительства:



ривает, что при проведении, в том числе, капитального ремонта жилищного фонда население может участвовать в мероприятиях по термореновации, установке приборов индивидуального учета тепловой энергии, систем автоматического регулирования.

Какие же мероприятия предусмотрены при новом строительстве энергоэффективных многоквартирных жилых домов? Это решения, которые минимизируют площадь ограждающих конструкций, солнечная архитектура и оптимизация ограждающих конструкций по сопротивлению теплопередаче; учет потребления и управление потреблением электрической и тепловой энергии; снижение потерь тепловой энергии с воздухообменом путем перехода к приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией теплоты вентиляционных выбросов; снижение потерь тепловой энергии путем утилизации теплоты сточных «серых» вод; использование тепловых насосов (утилизация потенциала грунта, канализационных стоков); использование возобновляемых источников энергии (фотоэлектрические панели, геонагреватели).

Мы имеем положительный опыт строительства энергоэффективных домов. В рамках проекта международной технической помощи «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» построены три современных энергоэффективных многоквартирных жилых дома в Могилеве, Минске и Гродно. Следует отметить, что в этих новых домах мы добились потребления на отопление и вентиляцию от 15 до 23 кВт·ч/кв. м в год вместо обычных 40–50 кВт·ч/кв. м в год. Эти дома были спроектированы проектными организациями Республики Беларусь, по-

Жилые здания – самый крупный потребитель тепловой энергии:



строены силами белорусских подрядных строительных организаций. Мы получили неоценимый опыт, который продолжим внедрять.

К основным барьерам, которые существуют при реализации энергоэффективных мероприятий в многоквартирном жилищном фонде, прежде всего, относится отсутствие технической нормативной базы европейского уровня. Второй, не менее важный барьер – это слабые стимулы для инвестора (арендаторы, жильцы), слабые стимулы для бизнеса (застройщики, строители, ЖКХ).

Среди прочих также следует отметить наличие перекрестного субсидирования со стороны государства. Население в большинстве своем не заинтересовано вкладывать собственные средства при уровне возмещения себестоимости тепловой энергии 20%.

Недостаток опыта и знаний в большинстве проектных организаций для проектирования энергоэффективных зданий; в эксплуатирующих организациях недостаток обученного персонала – также являются существенными барьерами.

К прочим недостаткам можно отнести и недостаточно развитую инфраструктуру: ограниченное число отечественных производителей большинства необходимых компонентов оборудования, материалов (но в этом направлении есть прогресс); отсутствует системный мониторинг энергоэффективного исполнения жилых зданий и энергоаудит зданий; отсутствует рынок услуг по эксплуатации и обслуживанию таких зданий и их энергоэффективного оборудования.

Но проведение таких форумов, обмен опытом, наработка направлений развития в этих сегментах экономики позволит устранить большинство этих барьеров. ■

**В.Н. Шевченко**, заместитель начальника отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей Департамента по энергоэффективности Гокстандарта



# ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ И СЛИЯНИЯ СЕКТОРОВ

VI Белорусско-германский энергетический форум, 8 октября 2018 года, Минск

Тема использования технологий накопления энергии и слияния секторов является составной частью реализуемой в Европейском союзе политики декарбонизации экономики, активно обсуждалась в ходе устойчивой энергетической недели в Брюсселе в июне 2018 года и представляет собой для Республики Беларусь новое и актуальное направление развития, в котором заложен значительный потенциал повышения энергоэффективности и развития использования возобновляемых источников энергии.

Различают следующие виды накопителей энергии:

- механические (гидроаккумулирующие электростанции (96% от всех сегодня используемых накопителей энергии), маховичные, хранение сжатого воздуха);
- химические (хранение водорода, преобразование электроэнергии в газ, водород, водорода в аммиак и их хранение);
- электрохимические (батареи: литий-ионные, никель-кадмиевые);
- тепловые (накопление горячей воды, накопление скрытой тепловой энергии);
- электрические (суперконденсаторы).

Установленная в мире мощность накопителей составляет всего лишь 2% от всей установленной электрической мощности. В Европе этот уровень несколько выше – 5%, т.е. 57 ГВт, что является огромным резервом для привлечения инвестиций и инноваций.

Для выполнения Парижского соглашения в мире необходимо удвоить установленную мощность накопителей энергии с 176 ГВт в 2017 году до 380 ГВт в 2040 году. Благодаря иссле-

дованиям и разработкам, экономическому развитию цены на литий-ионные батареи упали с 1000 \$/кВт·ч в 2010 году до 227 \$/кВт·ч в 2016 году.

Накопители энергии позволяют отделить генерацию от потребления и реализовывать стратегии декарбонизации конечного потребителя в различных секторах – от транспорта и промышленности до зданий, в которых мы живем.

Накопители энергии уже признают таким же элементом энергосистемы, как генерацию, передачу, распределение и сбыт, которые позволяют обеспечить стоимостную эффективную гибкость их функционирования, в т.ч. балансирование электроэнергетического рынка.

Однако препятствием широкомасштабного применения накопителей энергии является неспособность системно-сетевых операторов и операторов распределительной сети владеть и управлять накопителями энергии. Для преодоления этого барьера нужна разработка правил доступа к рынку, введение определения «накопители энергии» в законодательство.

Слияние секторов связано с интеграцией энергетического сектора (электрическая и тепловая энергия, газ), транспорта, промышленности с целью повышения использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и декарбонизации экономики. В краткосрочной перспективе в Республике Беларусь, как и в странах ЕС, слияние секторов целесообразно реализовывать с использованием электроэнергии, например, через мероприятия по уве-



личению электропотребления с учетом ввода Белорусской АЭС. Признаками и факторами этого процесса являются:

– вопросы балансирования электроэнергетического рынка и «умной» зарядки электромобилей;

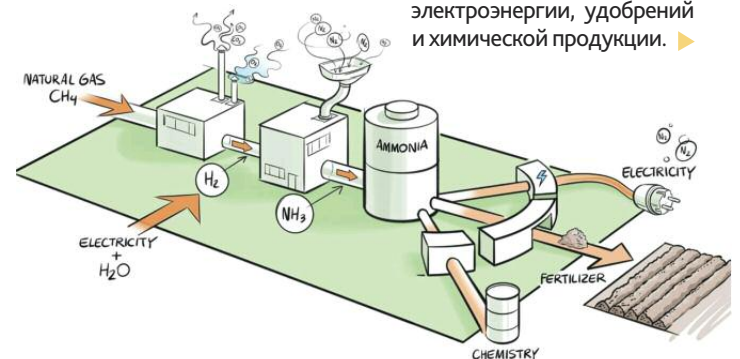
– системное интегрированное управление спросом за счет дигитализации (перевод информации в цифровую форму);

– интеграция установок ВИЭ в энергосистему за счет дигитализации;

– использование технологии blockchain для торговли электроэнергией в пределах одного дома, района, квартала.

В долгосрочной перспективе слияние секторов будет происходить с использованием технологий получения энергии из водорода по цепочке преобразований: избыточная электроэнергия – электролиз воды – водород – хранение под землей – использование на транспорте (с дальним пробегом, электробусы), в промышленности (высокотемпературные печи), на ТЭЦ для выработки тепловой и электрической энергии.

Также с использованием водорода возможна следующая цепочка преобразований: добавление водорода к газовой инфраструктуре (5–20%) – получение аммиака – получение из аммиака электроэнергии, удобрений и химической продукции. ▶



Благодаря использованию литий-ионных аккумуляторов в 2016–2017 годах снижение средней по миру стоимости электроэнергии от солнечных электростанций (СЭС) и ветроэнергетических установок (ВЭУ) достигло уровня 3 цента/кВт·ч. Ожидается, что в 2019 году по лучшим проектам СЭС и ВЭУ стоимость электроэнергии окажется дешевле строительства угольных и газовых станций. Благодаря дешевым технологиям хранения энергии и батарей, СЭС и ВЭУ достигнут 50% доли в мировом производстве электроэнергии 2050 года.

Ярким примером в Великобритании, где введен запрет на продажу бензиновых и дизельных автомобилей с 2040 года, является создание национальной сети батарей мощностью 2 ГВт и станций быстрой зарядки электромобилей компанией Pivot Power. Эта компания планирует создать 45 объектов по всей стране с установкой батарей емкостью 50 МВт на подстанциях, напрямую подключенных к сверхвысоковольтной передающей, а не распределительной сети, что обеспечит максимально дешевую цену зарядки 100 электромобилей одновременно. В перспективе доступ к избыточной электроэнергии от высоковольтных ЛЭП по низкой цене с последующей экономией на строительстве и эксплуатационных расходах позволит снизить стоимость электромобиля для будущих поколений.

Система комбинированного использования батарей со станциями быстрой зарядки будет самой большой в мире и сможет аккумулировать объем электроэнергии, достаточный для снабжения 235 тыс. домохозяйств в день. В ответ на требования по балансированию энергосистемы у сети появится возможность разгружать (потреблять) до 2/3 мощности запланированной к строительству АЭС Хинкли-Пойнт, обеспечить гибкость энергосистемы и эффективное прохождение колебаний суточных графиков производства энергии с помощью возобновляемых источников энергии.

Еще один пример: в Российской Федерации в 2017 году принята Концепция развития рынка систем хранения электроэнергии,

которая предусматривает вывод российских компаний на лидирующие позиции мирового рынка систем хранения электроэнергии и их компонентов, сдерживание роста цен на электроэнергию за счет применения систем хранения электроэнергии и повышение системной эффективности электроэнергетики, доступности, надежности и качества электроэнергии для потребителей с высокими требованиями.

Концепция содержит три сценария развития рынка систем хранения электроэнергии:

«Интернет энергии» – использование систем хранения электроэнергии в составе распределительной сети;

«Новая генеральная схема» – использование систем хранения электроэнергии в составе крупной централизованной энергетике;

«Водородная энергетика» – использование систем хранения электроэнергии в водородном цикле (высокие требования по автономности, мобильности, экологичности).

Концепция также охватывает мероприятия для формирования национального промышленного потенциала в среднесрочной перспективе, в том числе:

развитие инженерных компетенций для создания накопителей электроэнергии для всех сценариев;

трансфер наилучших доступных технологий и их комплексирование с российскими компаниями;

научные исследования и разработки;

разработку мероприятий по стимулированию спроса на системы хранения электроэнергии с реализацией пилотных проектов.

На сегодняшний день накоплено уже большое количество эмпирических данных, касающихся управления сетевым хозяйством в условиях высокой доли и даже доминирования ВИЭ. Кроме того, нет недостатка в теоретических исследованиях и моделях систем, основанных на возобновляемых источниках энергии. Международное энергетическое агентство (МЭА) в своем руководстве «Поймать ветер и солнце в сеть» (Getting Wind and Sun onto the Grid),

которое было опубликовано в марте 2017 года, описывает решения, позволяющие оптимально интегрировать переменчивую генерацию на основе солнца и ветра в сетевое хозяйство.

Работа «Поймать ветер и солнце в сеть» – это руководство для сотрудников министерств энергетике и регуляторов энергетических рынков.

В этом руководстве основное внимание уделяется задачам и вызовам интеграции установок ВИЭ в энергосистему. В нем представлены примеры того, где и как встречались и разрешались эти проблемы, и даются ясные рекомендации относительно того, как должны действовать новички в плане развития нестабильной генерации на основе возобновляемых источников.

В документе рассматриваются четыре стадии распространения переменчивых ВИЭ (ветер и солнце), каждая из которых имеет свои специфические характеристики. Для каждой стадии даются соответствующие рекомендации.

1) На первом этапе интеграция переменчивых возобновляемых источников энергии не оказывает заметного влияния на сеть. Нестабильная генерация ветряных и солнечных электростанций классифицируется здесь просто как ежедневные и естественные изменения спроса на электроэнергию. К странам, которые в настоящее время находятся на этом этапе вместе с Беларусью, относятся Индонезия, Южная Африка, Мексика, где доли солнца и ветра совокупно не превышают примерно 3% в годовом производстве электроэнергии.

2) На второй стадии ВИЭ уже начинают серьезно влиять на систему, но данное влияние регулируется относительно просто – путем усовершенствования некоторых практических методов управления электроэнергетическим/сетевым хозяйством, например, с помощью «умного» прогнозирования выработки электроэнергии солнечными и ветряными электростанциями. На данной стадии находятся Индия, Бельгия, в которых доля ВИЭ в годовой генерации составляет от 3% до 15%.

3) На третьем этапе возникают существенные вызовы для энергосистемы в плане интеграции нестабильных возобновляемых источников энергии. Их влияние ощущается как на уровне системы в целом, так и на практике работы других («традиционных») электростанций. Здесь на первое место выходит гибкость энергосистемы – ее способность реагировать на неопределенность и изменчивость баланса спроса и предложения. Два главных гибких ресурса этой стадии – управляемые (маневренные) электростанции и сеть, но уже начинает повышаться значение управления спросом (demand response) и новых технологий накопления энергии. На нынешний день на данном этапе находятся Италия, Греция, где доля «нестабильных» ВИЭ составляет от 15% до 25%.

4) На четвертой стадии находятся Ирландия и Дания с долей переменчивой ВИЭ-генерации в 25–50% годовой выработки и с ее кратковременными повышениями до 100 и более процентов суточного потребления. Здесь вызовы носят, в терминах МЭА, «высокотехнологический» и «менее интуитивный» характер. На четвертой стадии требуется еще большая гибкость системы, ее способность к самовосстановлению после резких и объемных колебаний выработки.

Технические требования с указанием соответствующих решений для каждой стадии сведены в таблицу 1.

МЭА отмечает, что на четвертой стадии развитие не останавливается. Можно выделить и пятую, и шестую стадии, которые в работе не рассматриваются и которым даются только краткие характеристики.

Для рационального распространения ВИЭ в среднегодовых объемах, превышающих 50%, для того чтобы избежать искусственного ограничения выработки (и, соответственно, ухудшения экономики генерации), требуется электрификация других секторов конечного потребления энергии (теплоснабжение, транспорт).

В условиях тотального доминирования переменчивых ВИЭ (шестая стадия) необходимым



Таблица 1. Задачи и вызовы, технические требования интеграции ВИЭ в энергосистему

Технические требования всегда	Стадия 1	Стадия 2	Стадия 3	Стадия 4
– Качество энергии	Доля солнца и ветра < 3% в годовом производстве электроэнергии: ЮАР, Мексика, Индонезия, <b>Беларусь</b>	Доля нестабильных ВИЭ в годовой генерации электроэнергии 3–15%: <i>Индия, Бельгия</i>	Доля нестабильных ВИЭ в годовой генерации электроэнергии 15–25%: <i>Италия, Греция</i>	Доля нестабильных ВИЭ в годовой генерации 25–50% с кратковременными повышениями до 100 и более процентов суточного потребления: <i>Дания, Ирландия</i>
– Диапазоны частоты и напряжения работы	Отсутствие заметного влияния на энергосеть	Влияние на энергосеть	Вызовы для интеграции в энергосистему	Высокотехнологичные вызовы со способностью к самовосстановлению
– Видимость и контроль больших генераторов	<b>МЕРЫ:</b> – Снижение мощности на время высокочастотных колебаний	<b>РЕШЕНИЯ:</b> – Оптимизация методов управления сетевым хозяйством	<b>МЕРЫ ПО ГИБКОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ:</b> – Контроль частоты/активной мощности	<b>МЕРЫ ПО ГИБКОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ:</b> – Схемы интеграции общей частоты и контроля напряжения
– Системы связи для еще больших генераторов	– Контроль напряжения	– Средства для «умного» прогнозирования СЭС и ВЭУ	– Работа на пониженной мощности в целях обеспечения резерва	– Синтетическая инерция
– Системы защиты	– Системы поддержания непрерывности электропитания (ФТР) для крупных объектов	– Системы поддержания непрерывности электропитания для мелких (распределенных) объектов	– Управление спросом и <b>использование технологий накопления</b>	– Автономная частота и контроль напряжения
	–	– Системы связи	–	– <b>Использование технологий накопления</b>

Источник: «Getting Wind and Sun onto the Grid», (www.iea.org)

становится преобразованием электроэнергии в химические вещества (синтетические газы, например, метан и водород).

Обратимся к ситуации в нашей стране. По состоянию на 1 июля текущего года было построено установок по использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) общей электрической мощностью 390 МВт, в том числе 125,4 МВт – по инвестдоговорам, заключенным до вступления в силу Указа №209.

К 2022 году запланирован рост совокупной мощности установок ВИЭ до 771 МВт.

По итогам 2017 года в структуре выработки электроэнергии на долю всех установок ВИЭ приходилось лишь 2,7% (903,2 млн кВт·ч), по сравнению с аналогичными показателями для Австрии (72,6%), Швеции (64,9%), Германии (32,2%), Греции (23,8%), Бельгии (15,8%) в 2016 году. С учетом ввода запланированных к реализации инвестиционных проектов в 2020 году прогнозируется достижение роста годовой выработки электроэнергии уста-

новками ВИЭ до 1,5 млрд кВт·ч. Целевыми индикаторами энергетической политики Республики Беларусь предусмотрено снижение энергоёмкости ВВП к 2025 году на 6,6%; доля собственных энергоресурсов в валовом потреблении ТЭР (энергетическая самостоятельность) должна вырасти с 15,6% в настоящий момент до 17%; доля ВИЭ в валовом потреблении ТЭР – с сегодняшних 6,2 % до 7%; экономия ТЭР за счет энергосберегающих мероприятий составит к 2020 году не менее 5 млн т у.т.

Среди проектов, ставящих своей целью интеграцию будущей АЭС в Белорусскую энергосистему, хотелось бы выделить предложение строительства Гродненской гидроаккумулирующей электростанции на р. Неман, на левом берегу водохранилища Гродненской ГЭС.

В работе ГАЭС можно выделить два основных цикла:

1) заряд – осуществляется подъем воды в ночные часы из нижнего в верхний водоем насосным оборудованием и, соот-

ветственно, потребление электроэнергии из энергосистемы;

2) разряд – осуществляется сброс воды из верхнего бассейна в нижний и выработка электроэнергии турбинным оборудованием в пиковые дневные часы.

Средний перепад высот по верхнему бассейну ГАЭС составляет 53,7 м. ГАЭС выполняет роль аккумулятора электроэнергии и, по поставленной задаче, является эквивалентом установки электродвигателей (которую планируется реализовать в Республике Беларусь).

Разряд ГАЭС сопровождается мгновенной выдачей электроэнергии в сеть энергосистемы в периоды пикового электропотребления. Данный процесс эквивалентен выработке электроэнергии на пиковой ГЭС.

Основными задачами, выполняемыми ГАЭС, будет компенсация реактивной мощности, а также поддержание постоянной частоты тока в энергосистеме.

Во-первых, насосное оборудование ГАЭС является отличным средством компенсации реактивных мощностей в энергосистеме (не требуется дополнительная

установка компенсаторов реактивной мощности).

Во-вторых, ГАЭС обладает малым временем выхода на полную мощность (20–30 с), что благоприятно сказывается на частоте тока в энергосистеме при резких скачках потребления электроэнергии.

Тариф на электроэнергию в ночные провалы потребления калькулируется выгодным для иностранного инвестора на уровне 0,031 евро/кВт·ч; в дневные пики электропотребления – на уровне 0,184 евро/кВт·ч.

Строительство ГАЭС мощностью 300 МВт оценивается в \$620 млн. Через 23 года эксплуатации возможна передача ГАЭС в собственность государства.

Проект может стать альтернативой и замещением строительства аналогичных объемов мощности электродвигателей (\$103,1 млн) и пиково-резервных источников (\$276,3 млн).

С учетом мирового опыта, снижения себестоимости производства электроэнергии из ВИЭ, а также накопителей энергии, в Белорусской энергосистеме целесообразно обеспечить строительство солнечной электростанции установленной мощностью 60 МВт и накопителей электрической энергии мощностью 60 МВт на загрязненных радионуклидами территориях Гомельской области с целью эффективного регулирования электропотребления, оптимизации включенного оборудования при прохождении ночных минимумов, поддержания пиковых нагрузок и необходимости резервирования мощности в энергосистеме с использованием возобновляемых источников энергии.

Белорусские научные организации, высшие учебные заведения и предприятия могут претендовать в составе консорциума с партнерами из стран-членов ЕС на получение грантов из программы ЕС «Горизонт 2020» для разработки и внедрения инновационных технологий аккумулирования энергии, например, для получения из электрической энергии водорода, синтетического газа, аммиака и применения их в отраслях народного хозяйства. ■

**Надежда Петреева,**  
ведущий инженер по продажам услуг  
сервиса и запасных частей ЗАО «Филтер»



**Павел Шаковец,**  
специалист по развитию  
сервиса ЗАО «Филтер»



# КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ – ВРЕМЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИЙ ДВИГАТЕЛЕЙ GE Jenbacher



В период с 2005 года компанией FILTER в рамках реализации проектов по когенерации было поставлено в Республику Беларусь и введено в эксплуатацию более 100 газовых двигателей GE Jenbacher. На сегодняшний день в Беларуси представлена вся продуктовая линейка двигателей – 2, 3, 4, 6 серия – на различных видах газообразного топлива за исключением газового J 920 единичной электрической мощностью 10,5 МВт.

Жизненный цикл основных составляющих газового двигателя (коленчатый вал, картер) составляет 240 000 моточасов наработки, а для D-версии двигателей 3-й серии – 320 000 моточасов. По регламенту завода-изготовителя каждые 60 000 / 80 000 моточасов выполняется капитальный ремонт, который предполагает полное восстановление ресурса газового двигателя и во время проведения которого производится замена всех частей двигателя на новые или восстановленные, осуществляется ревизия и механическая обработка картера и коленвала.

Капитальный ремонт двигателя выполняется исключительно в заводских условиях GE Jenbacher в г. Йенбах, Австрия.

На многих предприятиях, которые используют оригинальные запасные части и на которых выполняют обслуживание специалисты авторизованного заводом-изготовителем сервисного центра ЗАО «Филтер», наработка газовых двигателей GE Jenbacher стабильно достигает 8 000–8 600 моточасов в год. С учетом необходимости своевременного проведения всех обслуживаний, специфики процедур закупок о проведении капитального ремонта необходимо задумываться заранее. Сегодня бронируются «слоты» на проведение капремонтов на 2019 год.

Капитальный ремонт бывает нескольких видов, в зависимости от объемов выполнения:

– Shortblock (шорт блок) – базовый ремонт.



– Longblock (лонг блок) – расширенный объем. Данный вариант представляет собой ремонт в объеме Shortblock, указанного в первом варианте, но уже с предварительно смонтированным на нем вспомогательным оборудованием.



– Genset (ген сет) – полный объем.



Срок выполнения каждого из этих видов ремонта – 8, 10 и 12 недель соответственно с момента доставки оборудования на завод-изготовитель в Йенбах.

### ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА

1. Заказчик определяет объем выполнения капремонта.
2. Проведение процедуры закупки.
3. Специалист сервисного центра СЗАО «Филтер» связывается с заводом-изготовителем GE Jenbacher, уточняет наличие «слота».
4. Процесс согласования объемов, стоимости и времени проведения работ.
5. Демонтаж оборудования и вывоз его на GE Jenbacher.
6. Проведение капитального ремонта, тестовые испытания на заводе.
7. Отправка оборудования на место установки.
8. Монтаж.
9. Пусконаладочные работы силами сервисного центра СЗАО «Филтер».
10. Подписание акта ввода оборудования в эксплуатацию.
11. Гарантийный и послегарантийный период.

Капитальный ремонт – лучшее время для проведения модернизаций, учитывая, что двигатель уже находится на заводе-изготовителе. Ниже представлена лишь небольшая часть модернизаций. Полный перечень под конкретный двигатель (в зависимости от серии и версии), а также калькулятор окупаемости можно найти по ссылке:

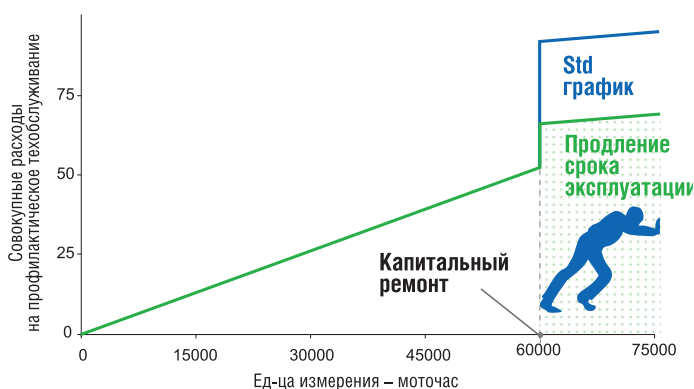
<https://www.ge.com/power/services/jenbacher/upgrades/catalog>

### Модернизация системы продувки картера газового двигателя GE Jenbacher

Благодаря оптимизированному составу фильтрующего материала и увеличенной поверхности можно обеспечить более длительные интервалы технического обслуживания и избежать лишних простоев оборудования.

Исключается потеря производительности, вызванная загрязнением системы впуска, турбокомпрессора и камеры сгорания.

### Увеличение жизненного цикла с 60 000 моточасов до 75 000 моточасов



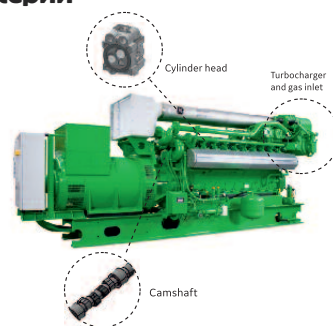
Увеличение срока эксплуатации двигателей Jenbacher модельного ряда 6 в пределах 25%

Включает пакет запасных частей и услуг для продления срока службы газовых двигателей, работающих на природном газе, на 25%, или до 75 000 часов работы.

Позволяет гибко реагировать на изменения тарифов на газ, тарифов на выдачу электроэнергии в сеть и изменения в политике окружающей среды.

### Модернизация двигателей 3-й серии с C-версии до D-версии

Модернизация газового двигателя Jenbacher Type 3 C-Version до последней технологии D-версии повышает эффективность оборудования до 2,5%, снижая расход топлива. Кроме того, появляется возможность применения нового графика обслуживания: межсервисный интервал 3 333 часов вместо 2 000 моточасов и 80 000 моточасов до капремонта вместо 60 000. Таким образом, увеличивается срок службы двигателя и сокращаются затраты на жизненный цикл установки.



### Модернизация двигателей 6-й серии с E/F-версии до J-версии

Модернизация двигателей Jenbacher Type 6 с использованием новейшей технологии сжигания в J-Version, снижающей расход горючего газа и низкотемпературные потери тепла при увеличении общей эффективности, обеспечивает:

- снижение потребления топливного газа за счет повышения электрической эффективности до 1,9%;
- расширенные интервалы обслуживания за счет улучшенной камеры предварительного сгорания и системы продувки;
- снижение стоимости затрат и увеличение времени безотказной работы.

Капитальный ремонт газовых двигателей GE Jenbacher с гарантированным качеством можно провести только на заводе-изготовителе в г. Йенбах, потому что для проведения ремонта требуется специальный инструмент, станки и оборудование, обученные инженеры и стенды для проведения тестовых испытаний, подтверждающих паспортные характеристики. Дополнительно предоставляется отличная возможность для модернизации узлов двигателя и отдельных его элементов, благодаря развитию технологий и появлению новых материалов. ■

Сотрудничество с компанией СЗАО «Филтер» позволяет заказчику максимально оптимизировать затраты на обслуживание газовых двигателей GE Jenbacher, сократив время простоя оборудования и получая максимальную выгоду.

Компания СЗАО «Филтер» постоянно работает над улучшением качества сервисного обслуживания поставляемого оборудования, проводя повышение квалификации своих сотрудников и внедряя международные стандарты обслуживания.

По всем вопросам и за дополнительной информацией обращайтесь:

**СЗАО «Филтер» – официальный представитель  
GE Jenbacher (Австрия)  
на территории Республики Беларусь.**

**FILTER** | ЭНЕРГИЯ ВАШЕГО  
ЭНЕРГИЯ ВОДА РЕШЕНИЯ | ПРОИЗВОДСТВА

Минский р-н, пересечение Логойского тракта и МКАД,  
Административное здание АКВАБЕЛ,  
оф. 502

Тел.: +375 17 357 93 63

Факс: +375 17 357 93 64

Моб.: +375 29 677 04 02

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

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



Фото ЗАО «Техника и коммуникации»

# ГОРИЗОНТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ МЫСЛИ БЕЛАРУСИ ЗА ГОД ДО ПУСКА БЕЛАЭС

Вдогонку XXIII Белорусскому энергетическому и экологическому форуму

Более 300 компаний из 16 стран мира приняли участие в XXIII Белорусском энергетическом и экологическом форуме. В его рамках 9–11 октября проходили многочисленные выставки, семинары, круглые столы, где была затронута самая разная тематика – от эффективной работы котельного оборудования до перспектив развития ядерной энергетики. Были рассмотрены цели устойчивого развития в энергетике, экологии, энергоэффективности, в науке и инновациях, а также внедрение принципов и систем «умной» энергетики для промышленных производств, жилых зданий и городов.

## Фактор БЕЛАЭС заставляет думать о тарифах

Белорусский энергетический и экологический форум объединил целый ряд специализированных проектов, среди которых – XXIII Международная специализированная выставка «Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро» (EnergyExpo), специализированные выставки технологий для нефтехимической отрасли «Oil&Gas Technologies», светотехнической продукции «ЭкспоСвет», «Атомэкспо-Беларусь», «Водные и воздушные технологии», «ЭкспоГород» и XXIII Белорусский энергетический и экологический конгресс. Помимо этого, состоялись конференции, семинары, круглые столы, презентации проектов от компаний-

участниц, на которых отечественные и зарубежные эксперты представили современные технологические решения в области энергетики, нефтехимии, энергосбережения и экологии.

Открывая форум, министр энергетики Виктор Каранкевич отметил, что топливно-энергетический комплекс страны нацелен на инновации, производство конкурентоспособной продукции при обеспечении надежного и энергоэффективного энергопотребления. Беларусь также выступает надежным партнером в транзите энергоресурсов по своей территории, вносит значительный вклад в снижение выбросов парниковых газов, открыто осуществляет ин-формационное взаимодействие, уделяя осо-

бое внимание развитию атомной энергетики.

Значимой новостью накануне форума стало предложение министерства энергетики отказаться от норматива потребления электроэнергии населением. В этом, по словам представителей Минэнерго, отпадет необходимость при вводе в эксплуатацию БЕЛАЭС. Тем более что Минск уже перестал импортировать электричество и даже не использует на полную мощность имеющиеся ресурсы.

«С учетом того, что население приблизилось к возмещению затрат, которые несет энергосистема по производству электроэнергии, рассматривается вопрос ухода от дифференциации тарифов в зависимости от объемов потребления по всем домохозяйствам, начиная с 2019 года», – проинформировала общественность заместитель главы Минэнерго Ольга Прудникова.

Помимо названного аргумента в пользу отказа свидетельствует тот факт, что свыше 80% домохозяйств укладываются в норматив по дифференцированному тарифу, субсидированному государством. Третий фактор – утвержден межотраслевой комплекс мер по увеличению потребления электро-

энергии в реальном секторе. Его принятие вызвано тем, что после введения в эксплуатацию двух энергоблоков БелАЭС практически вдвое возрастет мощность национальной энергосистемы.

Если предложение министерства энергетики будет поддержано, то тариф для населения станет единым. «Речь не идет о повышении норматива потребления в 150 киловатт-часов электроэнергии. Мы выступаем за то, чтобы снять его вообще, а не повысить до 200 или 300 кВт·ч, никаких предельных цифр не должно быть», – отметила Ольга Прудникова. Также руководитель добавила, что благодаря запуску белорусской АЭС можно будет снизить тарифы на электроэнергию.

### Этой выставки краски

В день открытия форума официальная делегация в составе министра энергетики Виктора Каранкевича, первого заместителя министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Ии Малкиной и заместителя министра энергетики Ольги Прудниковой совершила обход стендов выставки EnergyExpo-2018. Среди более чем пятидесяти выставочных стендов особый интерес у официальной делегации вызвала экспозиция Департамента по энергоэффективности, которая была посвящена юбилею департамента и отразила важные вехи, пройденные на пути к повышению энергоэффективности. На стенде департамента была представлена история развития системы управления энергосбережением в республике, а также основные итоги работы в этой области за последние 25 лет.

Начальник отдела правовой работы, кадровой политики и коммуникаций Департамента по энергоэффективности Виталий Крецкий рассказал министру энергетики и его спутникам о том, что в настоящее время реализуется уже пятая государственная программа в области энергосбережения. За весь период воплощения в жизнь таких программ сэкономлено 24 млн тонн условного топлива. С участием Департамента по энергоэффективности реализовано более 150 крупных инвестиционных проектов, которые позволили стране сэкономить порядка полумиллиона тонн условного топлива.

На выставке EnergyExpo-2018 было представлено 158 лучших научных разработок в энергетике и смежных сферах. В их числе, к примеру, фильтр контактного действия «Гриф-Р» для очистки сжатых газов от твердых частиц и аэрозолей на предприятиях химической и нефтегазовой промышленности, опытный образец суперконденсатора на основе графенсодержащего материала, который планируется применять в столь актуальной сегодня сфере электротранспорта. Упростить нашу жизнь призвана технология «умный дом». Гостей выставки также зна-



На стенде начальник отдела правовой работы, кадровой политики и коммуникаций Департамента по энергоэффективности Виталий Крецкий рассказал министру энергетики и его спутникам о том, что в настоящее время реализуется уже пятая государственная программа в области энергосбережения.

комили с системами дистанционного съема показаний воды и тепла. Отдельного упоминания заслуживают экспертная система реабилитации геологической среды, загрязненной нефтепродуктами, новый тип турбины для утилизации вторичных энергетических ресурсов (технопарк БНТУ «Политехник»), автоматизированная система контроля радиационной обстановки в зоне влияния Белорусской АЭС (БГУ) и электросамокат производства ОАО «Приборостроительный завод «Оптон».

### Энергетическая политика: продолжать либо пересматривать?

Модератором пленарного заседания конгресса выступила заместитель министра энергетики Ольга Прудникова. «Республика Беларусь сегодня реализует цели устойчивого развития (ЦУР) в области энергетики, – отметила она. – Одна из целей устойчивого развития – решение вопросов экологии и выполнение климатических соглашений, к которым присоединилась и наша республика. В области энергетики и экологии все взаимосвязано».

С докладом о стратегии развития белорусской энергетики выступил Министр энергетики Республики Беларусь Виктор Каранкевич. «В 2006 году республика приступила к системному и масштабному обновлению производственных энергетических фондов и за последние 11 лет реализовала несколько государственных программ. В результате модернизации энергосистема достигла высоких показателей в области экономного использования ТЭР и снижения нагрузки на окружающую среду, – отметил министр

энергетики. – Удельный расход условного топлива на производство 1 кВт·ч электроэнергии снижен более чем на 40 грамм условного топлива, что позволило выйти по этому показателю на передовые позиции среди стран СНГ. Существенно снижен износ активной части основных фондов энергосистемы, с 66,3% в 2005 году до 47,3% в 2017 году. Потребление в стране электрической энергии в объеме около 37 млрд кВт·ч полностью обеспечивается за счет ее производства на собственных электростанциях.

На 1 июля 2018 года централизованным снабжением природным газом обеспечены все районные центры и города страны, а также более 3 тыс. сельских населенных пунктов. Общее количество потребителей составило около 3 млн 7 тыс. абонентов. Протяженность газопроводов достигла 60,8 тыс. км».

Виктор Михайлович отметил, что стратегическая цель энергетики – обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии. Для ее достижения Концепцией энергетической безопасности определены на период до 2035 года основные направления развития ТЭК и индикаторы энергетической безопасности.

«В контексте устойчивого развития ключевыми индикаторами являются: снижение доли доминирующего вида топлива (природного газа) в валовом потреблении ТЭР, а также в производстве электрической и тепловой энергии до 50%; повышение уровня энергетической самостоятельности страны до 20%; удельный вес накопленной амортизации в первоначальной стоимости основных средств организаций ТЭК до 45%. ▶

Среди основных направлений на перспективу – модернизация и развитие генерирующих источников, электрических и тепловых сетей путем внедрения высокоэффективного оборудования, применение передовых технологий с выводом из эксплуатации менее экономичного и устаревшего оборудования, максимально возможное с учетом экономической и экологической целесообразности вовлечение в топливный баланс собственных энергетических ресурсов, диверсификация видов и поставщиков топливно-энергетических ресурсов, в том числе за счет строительства возобновляемых источников энергии и использования атомной энергии».

Были в докладе министра и туманные, но настораживающие фразы о будущем возобновляемых источников энергии: «Сегодня, на наш взгляд, с учетом развития современных технологий и значительного уменьшения капложений в такие энергообъекты, общество приближается к тому уровню ответственности в вопросах экологии, который позволяет государству снижать стимулирующие меры для развития возобновляемых источников энергии. В настоящее время ведется работа по совершенствованию законодательства, регулирующего данный вопрос, и я уверен, что мы сможем найти баланс интересов производителей и потребителей, для нас это тоже является стратегической задачей». Ради справедливости министр упомянул, что принятие закона «О возобновляемых источниках энергии» и установленные в соответствии с ним стимулирующие тарифы на электрическую энергию способствовали развитию ВИЭ. Инвесторам гарантировано подключение установок к государственным электрическим

сетям и приобретение всей предложенной ими энергии. В результате мощность установок ВИЭ организаций, не входящих в систему Минэнерго, к 2021 году по сравнению с 2012 годом возрастет более чем в 30 раз (с 20 МВт до 670 МВт).

Первый заместитель Министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь Ия Малкина отметила: «Лейтмотивом нашего пленарного заседания стало внедрение ЦУР в области энергетики и экологии. Седьмая цель устойчивого развития говорит о недорогой чистой энергии, тринадцатая – борьба с изменениями климата. Эти цели являются для нас актуальными, тем более в преддверии ввода в эксплуатацию БелАЭС». Руководитель подчеркнула, что в Беларуси назначен национальный координатор ЦУР, а также создана четкая архитектура внедрения этих целей в различные сферы экономики.

«Парижское соглашение – это хороший стимул выйти эволюционным путем не только на траекторию устойчивого в отношении изменения климата низкоуглеродного развития, но и обеспечить поэтапный системный подход к достижению целей устойчивого развития», – сказала Ия Малкина. Для выполнения Парижского соглашения выбросы CO<sub>2</sub> в Беларуси к 2030 году не должны превышать 74 млн т (по итогам 2016 года показатель составил 69,6 млн т). Замминистра напомнила, что согласно Парижскому соглашению всем странам следует принять стратегию долгосрочного развития с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Основной целью стратегии является достижение баланса (равенства) между выбросами и поглощением парни-

ковых газов. Это возможно посредством существенного увеличения ввода домов с низким удельным расходом тепловой энергии на отопление и вентиляцию, внедрения низко- и безуглеродных технологий, перехода на низкоуглеродное развитие и стремительного перехода на электротранспорт.

Ия Малкина пояснила, что для Беларуси важным шагом в выполнении Парижского соглашения является ввод в строй АЭС: «Мы исходим из того, что расширение использования атомной энергии – положительный фактор, а сдерживание развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ) противоречит мировым тенденциям. Подтверждением тому стали выводы, сделанные в обзоре Международного энергетического агентства, согласно которому до 2040 года наибольшим ростом в абсолютном выражении будут характеризоваться возобновляемые источники энергии (+2,6% в год) и ядерная энергетика (+2,3% в год). Устойчивым страновым энергетическим балансом на 2030 год при выработке тепловой и электрической энергии будет считаться соотношение, при котором 6% составляет атомная энергия и 17% – ВИЭ».

С пуском АЭС Беларусь сможет высвободить для других целей до 5 млрд кубометров газа в год. Это, как считает руководитель, позволит предотвратить выброс в атмосферу многих миллионов тонн углекислого газа.

Экологические вопросы все чаще затрагивают рынки акций. При этом портфельные инвесторы начинают учитывать климатические и другие экологические риски в своих анализах и распределении активов, из-за чего снижаются инвестиции в ископаемое топливо. По словам первого замминистра,

Частное предприятие  
**«Альтернативный вариант»**

**Нормирование расходов ТЭР**  
(расчет, корректировка, сопровождение)

**Тепловизионное обследование**  
(сооружений, оборудования)

**Составление энергетического (теплоэнергетического) паспорта зданий**

**ТЭО вариантов теплоснабжения**  
(расчет, сопровождение)

**Составление экологического паспорта организации**

Работаем по всей стране

УНП 790949579

212013, г. Могилев, Славгородское шоссе, 30/в  
alvariant.deal.by

8 (029) 304-57-83,  
факс 8 (0222) 78-02-72  
e-mail: alvariant@mail.ru



«Иста Митеринг Сервис» • 220034, г. Минск, ул. З. Бядули, 12  
тел.: (017)271-3311, 224-6849, 224-6858; факс: (017)224-0569  
e-mail: minsk@ista.by • http://www.ista.by  
отдел расчетов: (017)224-5667 (-68) • e-mail: billing@ista.by



- Система индивидуального (поквартирного) учета тепловой энергии на базе распределителей тепла «Экземпер», «Допримо III радио»: от монтажа приборов до абонентских расчетов для десятков тысяч потребителей.
- Энергосберегающее оборудование «Данфосс», «Заутер», «Петтинароли»: радиаторные термостаты, системы автоматического регулирования отопления зданий, арматура.
- Приборы учета тепловой энергии «Сенсоник II» с расходом теплоносителя от 0,6 до 2,5 м<sup>3</sup>/ч с возможностью удаленного сбора информации.
- Запорно-регулирующая арматура: шаровые краны, радиаторные вентили, задвижки, фильтры, компенсаторы, обратные клапаны и т.д.
- Насосное оборудование «Грундфос».

УНП 100338436

мир сегодня является свидетелем роста, связанного с поощрением инвестиций в низкоуглеродный бизнес. «Для нас такими ключевыми направлениями являются развитие «зеленого» электротранспорта, создание сети «зеленых», или «умных» городов и, безусловно, совершенствование нашей системы городской мобильности, составной частью которой являются и социальное благополучие, и экологическая безопасность, и энергетическая эффективность», – отметила Ия Малкина.

Товары, выпущенные без учета влияния на климат, будут ограничиваться в допусках на рынки. Тенденции, вытекающие из заявлений мировых лидеров в отношении сокращения выбросов парниковых газов, свидетельствуют о том, что рынки развитых стран будут закрываться для продукции, при выпуске которой не оценено влияние производства на изменение климата. В завершение своего выступления Ия Малкина подчеркнула, что одним из приоритетов должна стать пересмотр проводимой в стране энергетической политики. Услышали ли ее призыв руководители соответствующего министерства и как они отреагируют на него – покажет время.

Леонид Шенец, директор Департамента по энергетике Евразийской экономической комиссии, рассказал о перспективах топливно-энергетического комплекса ЕАЭС в рамках формирования общих рынков. Он ознакомил присутствующих с работой по созданию общих рынков энергоносителей. ЕЭК ожидает принятия договора о создании общего рынка электроэнергии Евразийского экономического союза к 1 июля 2019 года, сообщил докладчик. «Сторонам уже удалось снять ряд разногласий, например, удалось урегулировать стоимость передачи электроэнергии по сетям РФ. Я думаю, что если все пройдет успешно, то к 1 июля 2019 года международный договор о создании общего рынка будет принят. Однако необходима разработка еще ряда нормативных актов», – отметил Леонид Шенец. «Энергетические показатели Беларуси – одни из лучших в «пятерке» стран-членов ЕЭК, – считает докладчик. – Их достижение стало возможным благодаря обновлению энергосистемы, политике по оптимизации энергосистемы, кадровому потенциалу Беларуси». (Доклад Леонида Шенца читайте на с. 24–27 этого номера журнала).

О разработке стандартов на 2019–2030 годы для содействия достижениями Беларуси целей устойчивого развития в контексте обеспечения перехода к рациональным моделям потребления, производства и обеспечения всеобщего доступа к источникам энергии для всех рассказал Валентин Татарицкий, первый заместитель Председателя Государственного комитета по стан-

дартизации Республики Беларусь. «Стандарты в области электротехники обеспечивают безопасность и надежность основных инфраструктурных проектов (ветроустановки, «умные» электросети), повышают энергетическую безопасность, ускоряют переход к современным энергетическим услугам, обеспечивают всеобщий доступ к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии», – отметил докладчик.

Кристина Хаверкамп, исполнительный директор Немецкого энергетического агентства *dena*, выступила с докладом о формировании интегрированной и устойчивой энергетической системы в Германии к

2050 году. «Основная цель в сфере охраны окружающей среды, формирования интегрированной и устойчивой энергетической системы в Германии к 2050 году – обеспечение безуглеродного энергетического сектора. За счет принятых на государственном уровне решений правительство планирует использовать электроэнергию везде, где это возможно: в жилых зданиях, в промышленном секторе, тем самым сократив объем выброса парниковых газов. В частности, Германия намерена расширить использование солнечной энергии и энергии ветра», – отметила г-жа Хаверкамп.

В рамках пленарной сессии также обсуждались новая австрийская стратегия в области климата и энергетики и вызовы и перспективы подготовки инженерных кадров в области энергетики в условиях современного развития энергосистемы Беларуси.

Герберт Лехнер, заместитель директора, главный научный сотрудник Австрийского энергетического агентства отметил, что «Миссия-2030» – это новая австрийская стратегия в области климата и энергетики, долгосрочная задача по декарбонизации к 2050 году, принятая правительством страны в 2018 году для достижения задач по Парижскому соглашению. Она основана на полном отказе от потребления ископаемого топлива. Сейчас ведется разработка актуальных мер по декарбонизации сектора отопления. «Мы хотим декарбонизировать сектор транспорта, увеличить долю городской электромобильности, «зеленой» и возобновляемой энергетики, – подчеркнул г-н Лехнер.

После выступления докладчиков последовали ответы на вопросы, интересующие аудиторию. Поскольку до пуска БелАЭС остается чуть больше года, все они касались

экологических и политических аспектов предстоящего события, а также перспектив Беларуси продавать электроэнергию странам-соседям. Отвечая на вопросы, министр энергетики Виктор Каранкевич прокомментировал решение Литовской Республики по изменению действующих правил импорта и экспорта электроэнергии в целях недопущения попадания в Литву электроэнергии БелАЭС. «Взаимоотношения нужно выстраивать посредством купли-продажи на сформированных и формирующихся рынках, которые позволят недискриминационно, открыто и напрямую обеспечивать куплю-продажу этой электрической энергии», – сформулировал ответ Виктор Каранкевич.

### Доклады и дискуссии под знаком 4D

В ходе тематических мероприятий были рассмотрены цели устойчивого развития в энергетике, экологии, энергоэффективности, науке и инновациях; перспективы развития ядерной энергетики; тенденции развития энергоснабжения аграрно-промышленного комплекса; подходы к управлению производственными активами в энергетике; такие современные тренды, как технологии Интернета вещей в энергетике; «умная» энергетика для промышленных производств, жилых зданий и городов, цифровые технологические решения для энергетики.

На Smart energy forum в течение двух дней говорили о внедрении цифровых технологий в энергетику, развитии сетевой инфраструктуры, устойчивом городском энергоснабжении и экологии, концепции «smart city» и ее реализации.

10 октября в рамках Smart energy forum работала секция «Технологии интернета вещей в энергетике». Организаторами мероприятия выступили Министерство энергетики Республики Беларусь, ГПО «Белэнерго», концерн «Белнефтехим», НАН Беларуси, ЗАО «Техника и коммуникации» и ОО «Информационное общество».

Александр Саванович, директор ООО «Шнейдер Электрик Бел», представил доклад «Архитектура Ecosysteme как основа цифровой трансформации энергетики». Докладчик рассказал о трендах, которые существуют в данной сфере.

«Электросети становятся более электроемкими, более распределенными, более свободными от выбросов CO<sub>2</sub> и более цифровыми», – отметил выступавший, подробно остановившись на каждом из указанных трендов. Так, по его словам, 86% инвестиций в генерацию электроэнергии до 2040 года будут поддерживать технологии с нулевым выбросом CO<sub>2</sub>.



«Технология NB IoT в энергетике» была темой выступления Артема Максименко, начальника управления развития сети СООО «Мобильные ТелеСистемы». Докладчик представил схемы работы технологии, рассказал о сферах ее применения и о безопасности. «Мы считаем, что эта технология будет очень востребована в будущем. Она применяется для учета воды, газа и электроэнергии, в уличном освещении, трекинге автомобилей и грузов, а также контроле торговых автоматов и в других сферах», – отметил выступавший.

С презентацией «Развитие АСКУЭ. Интернет вещей (NB-IoT) для решения задач энергетики. Готовые решения» выступил Кирилл Филиппенко, коммерческий директор НПО «ГРАН-СИСТЕМА-С».

Также на семинаре были сделаны доклады и сообщения «Интеграция АСУТП и бизнес-приложений. ИТ-ОТ интеграция», «Аппаратно-программный комплекс динамической доверенной среды», «От SaaS к DaaS. Виртуализация рабочих мест», «MindSphere. Открытая облачная платформа и операционная система IoT от Siemens», «Применение беспилотных технологий в энергетике», «Автоматизированный мониторинг параметров электропитания удаленных объектов с контролем сетевого трафика».

**11 октября Департамент по энергоэффективности Госстандарта и Министерство сельского хозяйства и продовольствия выступили организаторами международного семинара «Тенденции развития энергоснабжения аграрно-промышленного комплекса Республики Беларусь: новые вызовы и возможности».**

Участники семинара обсудили вопросы повышения эффективности использования энергоресурсов в организациях сельского хозяйства, в том числе с использованием местных топливно-энергетических ресурсов.

Модерировал семинар начальник Минского городского управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности



И.В.Тур. Он подчеркнул, что агропромышленный комплекс занимает значимое место в структуре экономики большинства стран. Например, в нашей стране АПК расходует на производственные нужды до 15% всех топливно-энергетических ресурсов Беларуси. Из них электроэнергия составляет порядка 10%, тепловая энергия – порядка 15%, котельно-печное топливо – около 55%. Минсельхозпрод имеет емкую и насыщенную программу энергосберегающих мероприятий, однако имеется ряд вопросов, которые пока не решены.

Как отметил заместитель начальника главного управления технического прогресса и энергетики, государственного надзора за техническим состоянием машин и оборудования министерства сельского хозяйства и продовольствия Леонид Полещук, проблематика развития энергоснабжения агропромышленного комплекса Республики Беларусь стала одной из самых востребованных в рамках XXIII Международного энергетического и экологического форума. Большое число участвующих в нем представителей государственных органов, деловых кругов и иностранных компаний позволит определить конкретные направления дальнейшего развития энергетики агропромышленного комплекса Беларуси. Ежегодно аграрным сектором создается около 4% ВВП. Аграрная отрасль потребляет около 4,5% всех энергоресурсов Беларуси.



Руководитель центра энергетической экономики и инфраструктуры Австрийского энергетического агентства Гюнтер Паурич выступил с докладом «Энергоснабжение в сельскохозяйственном секторе Австрии – существующее положение, перспективы и направления развития». Гюнтер Паурич большое внимание уделил развитию биоэнергетики в Австрии: «Все более перспективным становится направление выработки биометана. Мы предполагаем, что в ближайшем будущем это направление будет активно развиваться и биометан начнет подаваться в сети общего пользования».



Многих присутствовавших впечатлила презентация управляющего IEC Energy GmbH, члена совета директоров Группы компаний ТЭС ДКМ Алексея Филиновича «Опыт Германии в режимной интеграции блок-станций предприятий пищевой промышленности и ВИЭ в энергосистему». Проанализировав структуру энергогенерации и энергопотребления в Беларуси, типовые суточные графики нагрузки и решения Минэнерго по строительству пиково-резервных источников (ПРЭИ) с целью интеграции БелАЭС, группа компаний ТЭС ДКМ предлагает альтернативу – использовать в качестве резервных и пиковых мощностей малые блок-станции, газопоршневые мобильные энергоцентры, объединенные в формате smart grid.

Алексей Григорьевич показал низкий КПД и высокую стоимость одобренных к строительству ПРЭИ и подчеркнул, что это будет простаивающие мощности, скорость ввода которых составит от 15 до 60 минут в зави-

симости от выбранных технологий. В то же время, блок-станции и «умные сети» могут стать непрерывно работающими высокоэффективными активами, которые будут повышать конкурентоспособность отдельных предприятий и всей экономики в целом, а в нужный момент окажут помощь энергосистеме в виде горячего вращающегося мгновенно вводимого резерва.

Традиционная энергетика становится распределенной, децентрализованной, отметил А.Г. Филинович. Он напомнил, что последний энергетический саммит в ЕС (UTILITY WEEK 2017) подтвердил стратегическую приверженность концепции развития мировых энергетических рынков в формате 4D: декарбонизация, децентрализация, диверсификация и дигитализация. В свете этих трендов международные корпорации предлагают практические решения не только для собственной прибыли, но и для повышения эффективности белорусской энергосистемы в целом.

Также на семинаре прозвучали доклады «Энергия из биогаза в Беларуси: технический потенциал и возможности по реализации проектов», «Применение абсорбционных и компрессионных высокотемпературных тепловых насосов на предприятиях пищевой промышленности», «Накопители энергии на базе Li-ion аккумуляторов как инструмент бесперебойной обеспечения энергией предприятий», «Пути глубокой утилизации вторичных энергоресурсов на предприятиях АПК», «Очистные сооружения для сложных стоков перерабатывающих предприятий. Решения по производству зеленой энергии из сточных вод и отходов предприятий», «Практика использования котлов, работающих на сельскохозяйственных отходах, на предприятиях хлебопродуктов», «Перспективы использования возобновляемых источников энергии на предприятиях молочной промышленности», «Светодиодное освещение для птицеводческих и тепличных хозяйств».

Главным итогом обсуждения, последовавшего после докладов, стал вывод о необходимости ускоренного развития энергетической части аграрно-промышленного комплекса Республики Беларусь на основе привлечения отечественных и зарубежных инвестиций.

**11 октября в рамках выставки EnergyExpo состоялся научно-практический семинар «Повышение энергетической эффективности в Республике Беларусь: опыт ведущих предприятий в освоении современных технологий, материалов, решений», в котором приняли участие победители республиканского конкурса «Лидер энергоэффективности–2018».** Семинар подготовили организаторы конкурса: Департамент по энергоэффективности Госстандарта, ГП «Институт энергетики НАН Беларуси», РУП «Институт БЕЛТЭИ», ЦПП «Деловые медиа».



Мероприятие открыл Александр Даниленко, начальник производственно-технического отдела Департамента по энергоэффективности Госстандарта. Он отметил, что за прошедшие 25 лет энергоёмкость ВВП Республики Беларусь сократилась в три с половиной раза и сравнялась с показателями таких стран, как Финляндия и Канада. При росте ВВП более чем в два с половиной раза наше государство сохранило валовое потребление топливно-энергетических ресурсов на прежнем уровне. Предприятия – победители конкурса «Лидер энергоэффективности-2018» вносят вклад в энергосбережение своими продуктами, технологиями, решениями, проектами. «Основные направления развития энергетики – внедрение новых технологий и совершенствование имеющихся. И за последние десятилетия произошла крупная модернизация предприятий в разных отраслях», – отметил Александр Даниленко.



С презентацией «Современные технологии повышения КПД водогрейных котлов» на семинаре выступил Павел Проскушкин, технический директор ООО «Комконт». Он рассказал о новых видах экономичных котлов с КПД выше 90%, в которых реализованы такие инновации, как сухое золоудаление, трехходовая система прохода горячих газов по котлу, баллоны пневматической продувки, камера дожигания топлива и др.



Директор ЗАО «Сервис тепло и хладооборудования» Сергей Мальков рассказал об эффективности применения абсорбционных тепловых насосов (АБТН) в энергосистеме и хозяйственном комплексе страны. АБТН BROAD отличаются надежностью, высокой степенью автоматизации, бесшумностью, длительным сроком эксплуатации, что подтверждает успешный опыт их работы на крупных предприятиях Дании, Южной Кореи, Китая, Латвии, Беларуси.



Александр Мазуркевич, директор филиала «ПСДТУ» РУП «Гродноэнерго», выступил с презентацией «Автоматизированная система управления наружным освещением сельских населенных пунктов. Технические решения». Докладчик рассказал об устройстве системы, отметил, что его компания самостоятельно занимается изготовлением счетчиков, и отметил, что разработанные филиалом системы установлены уже в более чем 1000 населенных пунктах.



Концерн Grundfos ежегодно выпускает новинки с энергоэффективным потенциалом. В ходе семинара инженер представительства ООО «Грундфос» в Беларуси Евгений Глушков проинформировал о возможностях обновленных циркуляционных насосов типа ALPHA с дистанционным управлением.

Об опыте использования тепла от систем охлаждения воздуха для первой ступени подогрева в вентиляционных установках рассказал Евгений Вильгодский, инженер по вентиляции СП «Санта Бремор» ООО. Проведенная на предприятии модернизация позволяет поддерживать единый температурный режим помещений круглый год. С этой целью перестроена работа системы вентиляции и кондиционирования приточных установок, а именно: открыты трехходовые краны узлов регулирования холодоснабжения приточных установок, тем самым осуществляется подогрев приточного воздуха и охлаждение обратного пропиленгликоля в зимний период. «На нашем предприятии большое внимание уделяется энергоэффективной политике, – отметил докладчик. – Экономия составила порядка 27 тыс. рублей в год при отсутствии затрат на внедрение соответствующей технологии».

«Инфраструктура для электромобилей: дизайнерские зарядные станции» – такова была тема выступления Евгения Козенкова, начальника отдела сбыта ООО «Энергопромис». «Наша модель CITY INOX L наделена двумя портами – однофазным и трехфазным, – отметил выступавший. – Благодаря антибликовому покрытию и подсветке пользователь может в любую погоду увидеть необходимую информацию на мониторе. Для создания зарядных станций используются только лучшие материалы, в том числе нержавеющей сталь».

Георгий Невар, начальник сервисно-технического центра Центрального представительства ООО ПО «Энергокомплект», выступил с докладом «Пути снижения эксплуатационных потерь и повышения надежности высоковольтных кабельных линий с изоляцией из шитого полиэтилена на промышленных

и энергообъектах». «На сегодняшний день мы изготавливаем примерно 9 тыс. номенклатурных наименований кабельно-проводниковой продукции, – отметил он. – Объемы производства большие – в год заводу требуется около 100 тыс. тонн цветных металлов. Вся наша продукция сертифицирована в Беларуси, России и Евросоюзе».

На примере реализации инвестиционного проекта «Организация производства сортового проката со строительством мелко-сортового проволочного стана» Александр Горевой, начальник БЭС ОАО «Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» проиллюстрировал инновационное развитие отечественной металлургии. Он рассказал об особенностях структуры основного производства БМЗ, инновационности и эффективности нового производства.

Дмитрий Трошев, инженер по расчетам и режимам филиала «Гомельские тепловые сети» РУП Гомельэнерго», рассказал о реализации проекта «Повышение энергетической эффективности производства тепловой и электрической энергии путем внедрения парогазовых установок на примере модернизации Гомельской ТЭЦ-1». Годовая экономия условного топлива в результате внедрения блока ПГУ-35 в составила 26 тыс. 321 т у.т.

Сергей Дашков, начальник производственно-технического отдела ГП «Витебское дочернее унитарное коммунальное производственное предприятие котельных и тепловых сетей» («ВПКиТС») поделился опытом использования установок котельных автоматизированных модульных транспортательных с тепловой мощностью до 0,2 МВт, работающих на пеллетах типа UKAMT.

В обсуждении новинок приняли участие представители органов госуправления, бизнеса, руководители и специалисты энергослужб промышленных и строительных предприятий, ЖКХ, проектировщики, застройщики, научные работники и студенты профильных вузов, центров сертификации и др. ■

Д. Станюта

**Л.В. Шенец,**  
директор Департамента энергетики  
Евразийской экономической комиссии, гл. редактор



# ПЕРСПЕКТИВЫ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЕАЭС В РАМКАХ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ РЫНКОВ

XXIII Белорусский энергетический и экологический форум, 9 октября 2018 года, Минск



Эффективное функционирование энергетики является одним из ключевых факторов устойчивого развития экономик и повышения благосостояния населения всего мирового сообщества, в том числе государств – членов Евразийского экономического союза.

Руководствуясь этим неоспоримым постулатом, страны евразийской пятерки договорились развивать долгосрочное взаимовыгодное сотрудничество в сфере энергетики, проводить скоординированную энергетическую политику и сформировать общие рынки энергоресурсов – электроэнергии, газа, нефти и нефтепродуктов.

Для этого есть все предпосылки. Евразийский экономический союз располагает масштабными запасами первичных энергоресурсов и занимает одно из первых мест в мире по объемам добычи и экспорта углеводородного сырья. На его долю приходится около 20% мировых запасов природного газа и угля и 7% мировых запасов нефти. Территория государств-членов Союза занимает более 20 млн кв. км, что составляет 14% мировой

суши, население превышает 183 млн человек.

Одной из ключевых составляющих Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года является раздел XX «Энергетика», поскольку именно энергетика во многом определяет динамику и темпы развития национальных экономик, их конкурентоспособность на мировых рынках и уровень жизни населения. Формирование общих рынков энергоресурсов позволит устранить барьеры во взаимной торговле, содействовать созданию равных условий для хозяйствующих субъектов государств-членов и увеличить объемы взаи-

мовыгодных поставок этих ресурсов.

Договором о Союзе утверждены основные принципы создания нормативной, правовой, организационно-технологической и институциональной базы общих энергетических рынков Союза. Этим вопросам посвящены XX раздел Договора «Энергетика», охватывающий статьи с 79 по 85-ю, раздел XXVII «Переходные положения», а также приложения №№ 21, 22, 23, которые действуют до вступления в силу международных договоров о формировании общих рынков энергоресурсов ЕАЭС.

Договором о Союзе также предусмотрена разработка индикативных (прогнозных) балансов газа, нефти и нефтепродуктов ЕАЭС, которые предназначены

ны для использования государственными органами сторон при прогнозировании обеспечения потребностей государств-членов в энергоресурсах, в том числе по межгосударственным поставкам энергоносителей, и имеют важное значение для обеспечения бесперебойной работы отраслей экономик государств-членов и устойчивого их развития.

В рамках Союза планируется создание общих рынков электроэнергии, газа, нефти и нефтепродуктов. Процесс формирования этих рынков разделен на этапы и предусматривает сначала разработку и утверждение соответствующей концепции, затем – программы и выполнение ее мероприятий, а в конечном итоге – вступление в силу международного договора о формировании данного рынка. Сроки прохождения этих этапов зафиксированы в Договоре о Союзе.

Целью формирования общих рынков является:

- эффективное использование потенциала ТЭК государств-членов;

- обеспечение энергетической безопасности государств-членов Союза;

- бесперебойное энергоснабжение национальных экономик государств-членов Союза.

К основным принципам формирования общих рынков энергетических ресурсов относятся:

- обеспечение рыночного ценообразования на энергетические ресурсы;

- обеспечение развития конкуренции на общих рынках энергетических ресурсов;

- обеспечение недискриминационных условий для хозяйствующих субъектов государств-членов на общих рынках энергетических ресурсов;

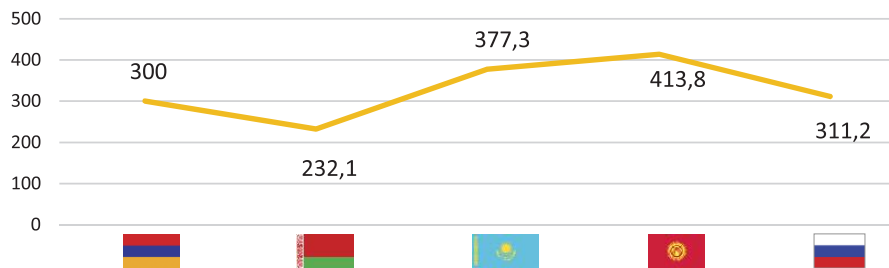
- создание благоприятных условий для привлечения инвестиций в энергетический комплекс государств-членов и другие.

К основным направлениям взаимодействия государств-членов в сфере энергетики помимо формирования общих рынков относятся также развитие долгосрочного взаимовыгодного со-

Общие показатели электроэнергетической отрасли государств-членов ЕАЭС в 2017 г.

Установленная мощность, ГВт	3,6	9,7	21,7	3,9	246,9	285,8
Потребление, млрд кВт·ч	6,1	36,9	97,9	13,9	1059,7	1214,5
Выработка млрд кВт·ч	7,8	30,6	102,3	15,4	1091,0	1247,1
Потребление на душу населения, кВт·ч	2042	3884	5428	2263	7218	6619

Удельный расход на выработку, г/кВт·ч



трудничества в сфере энергетики и проведение скоординированной энергетической политики.

Как было уже сказано, создание каждого общего рынка проходит определенные этапы.

Энергетический потенциал Союза велик. Добыча нефти составляет 634,8 млн тонн, добыча газа – 744,3 млрд м<sup>3</sup>, выработка электроэнергии – 1 247,1 млрд кВт·ч, добыча угля – 523,1 млн тонн.

Также впечатляют общие показатели электроэнергетической отрасли Союза, а общий объем взаимной торговли электрической энергией за 2018 год составил 9,8 млрд. кВт·ч, что на 28% больше показателя 2016 года.

Как я уже говорил, главами государств – членов Евразийского экономического союза (согласно Договору о Союзе от 29 мая 2014 года) поручено реализовать на Евразийском пространстве до 2025 года масштабные проекты по созданию общих рынков электроэнергии, газа, нефти и нефтепродуктов Союза.

Формирование общего электроэнергетического рынка (ОЭР) Союза началось с утверждения 8 мая 2015 года главами государств-членов Союза Концепции формирования ОЭР Союза, которая определила принципы функционирования модели рынка и этапы и его создания. 26 декабря 2016 года была утвержде-

Взаимная торговля, млрд кВт·ч



на Программа формирования ОЭР Союза, в настоящее время выполняются мероприятия Программы.

К настоящему моменту разработан проект международного договора, а также подготовлены и согласуются на экспертном уровне проекты следующих пяти актов, регулирующих рынок. Это:

- правила взаимной торговли электроэнергией;

- правила доступа к услугам субъектов естественных монополий;

- правила определения и распределения пропускной способности межгосударственных линий электропередачи;

- правила информационного обмена;

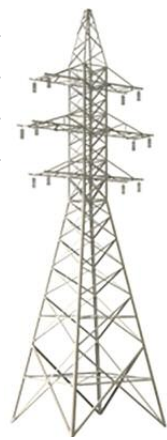
- положение о развитии межгосударственных электрических сетей.

Международный договор об общем электроэнергетическом рынке разработан в форме Протокола, который станет приложением к Союзному Договору. 7 сентября текущего года проект Протокола был в целом одобрен Коллегией ЕЭК и направлен на

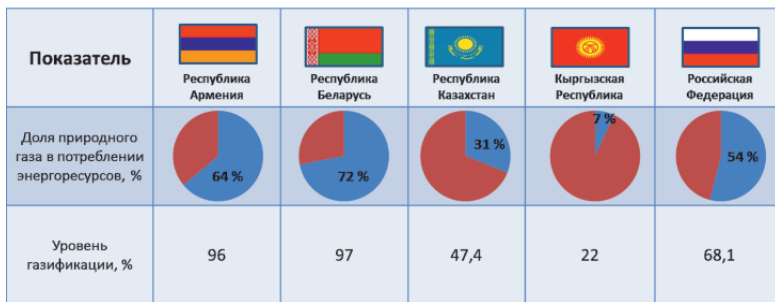
процедуры внутригосударственного согласования. Его своевременное принятие позволит выполнить поручение глав государств нашей пятерки и обеспечить своевременное вступление в силу главного документа по рынку электроэнергии.

До 1 июля 2019 года вступит в силу международный договор о создании ОЭР Союза, который положит начало его функционированию.

Целью создания общих рынков энергоресурсов является развитие свободной торговли хозяйствующих субъектов государств-членов на основе принципов добросовестной конкуренции и рыночного ценообразования на энергоресурсы, а также обеспечение доступности энергоресурсов для потребителей государств-членов и надежности энергоснабжения национальных экономик. Все это в конечном счете направлено на снижение себестоимости и, следовательно, повышение конкурентоспособности, производимой продукции, а также на рост благосостояния населения наших государств. ▶



Доля природного газа в потреблении энергоресурсов и уровень газификации в государствах-членах Союза



Показатель	РА	РБ	РК	КР	РФ	ЕАЭС
Запасы газа	-	3	1500	6	32600	34109
Добыча газа	-	0,2	53,0	0,03	691,1	744,3
Внутреннее потребление	2,4	19,3	13,8	0,3	468,0	503,8
Потребление газа на душу населения	900	2070	740	50	3200	



Если говорить о создании общего рынка газа Союза, то, помимо запасов газа и уровня его добычи, о которых я уже говорил ранее, необходимо акцентировать внимание на доле природного газа в потреблении энергоресурсов, уровне газификации и потреблении газа на душу населения. Здесь мы видим, что в государствах-членах Союза цифры сильно отличаются. По доле использования природного газа в потреблении энергоресурсов на первом месте находится Республика Беларусь (72% против 7% в Кыргызстане), по уровню газификации лидируют Республика Армения и Республика Беларусь (96% и 97% соответственно), по потреблению газа на душу населения на первом месте находится Российская Федерация.

Концепция формирования общего рынка газа утверждена 31 мая 2016 года. Проект программы разработан и одобрен Распоряжением Коллегии ЕЭК 12 сентября 2017 года, но до настоящего времени не утвержден главами государств-членов.

В рамках формирования общего рынка газа будет разработан проект международного договора, а также подготовлены и согласованы на экспертном

уровне проекты пяти актов, регулирующих рынок. Это:

- порядок осуществления биржевых торгов газом;
- единые правила доступа к газотранспортным системам, расположенным на территориях государств-членов;
- протокол о завершении выполнения государствами-членами комплекса мер;
- правила торговли газом на общем рынке газа Союза;
- документы, регламентирующие информационное взаимодействие в рамках системы информационного обмена.

В настоящее время Департаментом энергетики ЕЭК подготовлены проекты следующих документов:

- международный договор о формировании общего рынка газа Союза;
- единые правила доступа к газотранспортным системам, расположенным на территориях государств-членов;
- порядок информационного обмена на общем рынке газа Союза.

Начата работа по гармонизации законодательства государств-членов в сфере поставки и транспортировки газа.

Проекты указанных документов направлены в государства-члены для рассмотрения.

Остальные акты планируется разработать и согласовать в период с 2020 по 2023 год.

На общем рынке газа Союза заключение договоров на поставку газа будет осуществляться по рыночным ценам за исключением договоров, которые могут заключаться хозяйствующими субъектами в рамках реализации двусторонних международных договоров государств-членов.

Транспортировка газа, принадлежащего участникам общего рынка газа Союза и предназначенного для поставки потребителям газа на общем рынке газа Союза, будет осуществляться в соответствии с Единой методологией тарифообразования (ценообразования) в отношении услуг по транспортировке газа в рамках общего рынка газа Союза.

Биржевая торговля газом активно развивается на базе Санкт-Петербургской международной товарно-сырьевой биржи (СПбМТСБ). За 2017 год было совершено более 3020 сделок на общую сумму 60,472 млрд рублей, и их объем неуклонно растет. Цена, сформированная по результатам биржевых торгов, ниже оптовой цены на газ, регулируемой в Российской Федерации, на 5–10%.

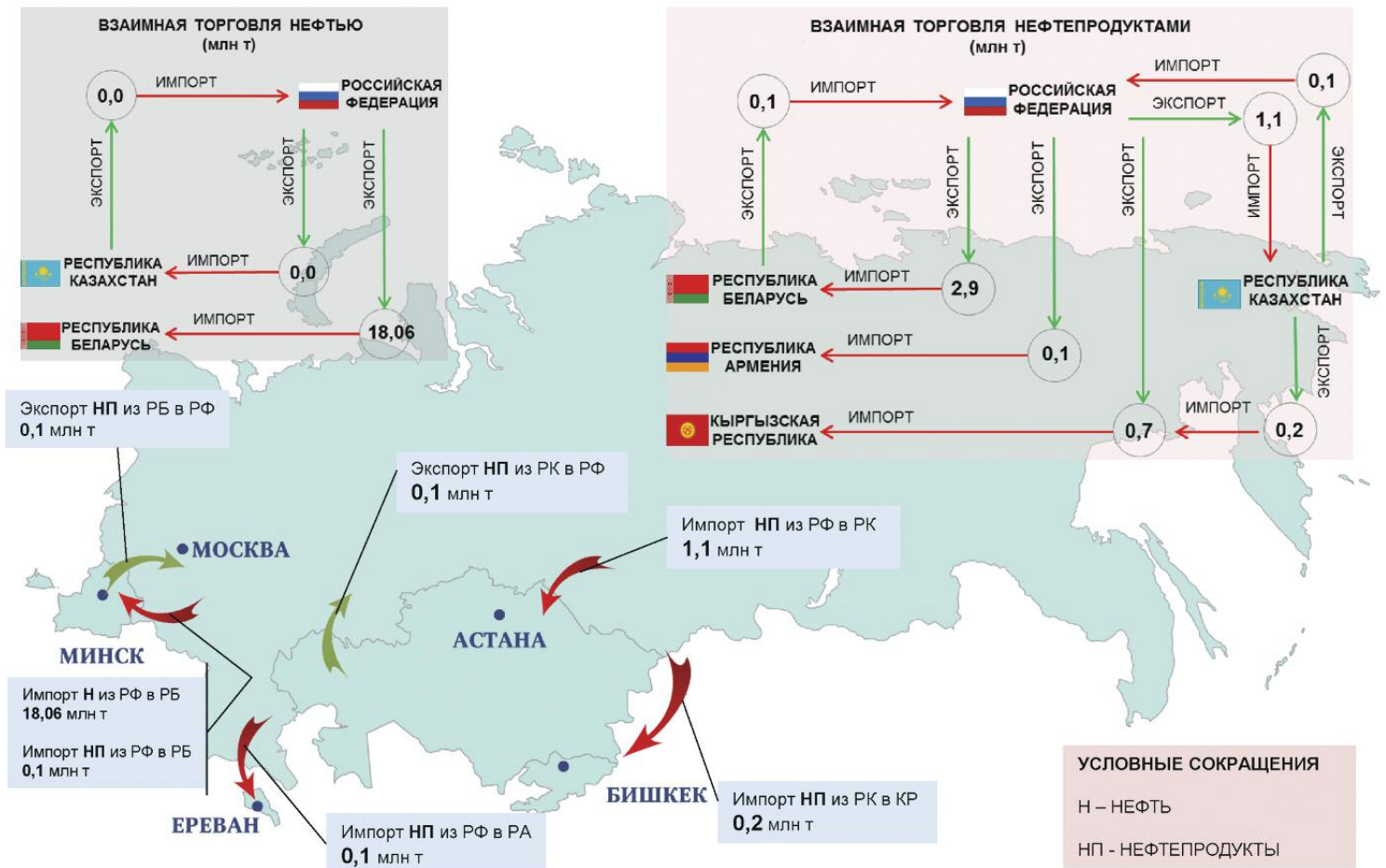
Объем продаж нефтепродуктов на СПбМТСБ в 2017 году составил 17,8 млн тонн, что составляет около 20% от внутреннего потребления нефтепродуктов в РФ. В 2017 году было совершено более 138 тыс. сделок на общую сумму 659 млрд рублей.

Функционирование общего рынка газа Союза даст положительный эффект от выравнивания оптовых цен на газ в государствах-членах Союза, будет способствовать росту товарооборота, ускорению и увеличению уровня газификации национальных газовых рынков, увеличит загруженность свободных мощностей ГТС и расширит рынки сбыта для независимых производителей газа, снизит тарифы на транспортировку газа.

Что касается общих рынков нефти и нефтепродуктов, концепция их формирования утверждена 31 мая 2016 года, проект программы одобрен Коллегией и Советом ЕЭК и планируется к вынесению на очередное заседание Высшего Евразийского экономического совета для утверждения главами государств-членов Союза.

В рамках формирования общих рынков нефти и нефтепродуктов будет разработан проект

Взаимная торговля нефтью и нефтепродуктами за 2017 г.



международного договора, а также подготовлены и согласованы на экспертном уровне проекты четырех актов, регулирующих рынок. Это:

- единые правила доступа к системам транспортировки нефти и нефтепродуктов;
- правила торговли нефтью и нефтепродуктами на общих рынках нефти и нефтепродуктов Союза;
- правила проведения биржевых торгов нефтью и нефтепродуктами;
- документы, регламентирующие информационное взаимодействие в рамках системы информационного обмена.

В сфере нефти и нефтепродуктов Союза Департаментом энергетики ЕЭК подготовлены проекты следующих документов:

- международный договор о формировании общих рынков

нефти и нефтепродуктов газа Союза;

– порядок информационного обмена на общих рынках нефти и нефтепродуктов Союза.

Начата работа по гармонизации законодательства государств-членов в нефтяной сфере.

Проекты указанных документов направлены в государства-члены для рассмотрения. Остальные акты планируется разработать и согласовать в период с 2021 по 2024 год.

В соответствии с Договором о Союзе общие рынки газа, нефти и нефтепродуктов должны начать функционировать не позднее 1 января 2025 года.

Рынки нефти и нефтепродуктов Союза имеют некоторые особенности:

- основными производителями нефти в ЕАЭС являются Российская Федерация и Республика Казахстан;

- отношения в сфере поставок нефти и нефтепродуктов регулируются двусторонними межправительственными соглашениями;

- основными поставщиками нефти и нефтепродуктов в государства-члены Союза являются российские нефтяные компании;

- разные механизмы ценового регулирования;

- различный уровень развития биржевой торговли в государствах-членах ЕАЭС;

- отсутствие рынков нефти в государствах-членах Союза и наличие ВИНК, отсутствие механизмов определения рыночных цен на нефть, незначительное количество независимых нефтеперерабатывающих предприятий.

Создание общих рынков нефти и нефтепродуктов даст возможность обеспечить недискриминационный доступ хозяйствующих субъектов на общие

рынки нефти и нефтепродуктов, сформировать единое биржевое пространство, укрепить международное сотрудничество Союза и государств-членов с участниками мирового рынка энергоресурсов, нарастить торговый оборот, привлечь иностранные инвестиции, укрепить энергетическую безопасность государств-членов Союза.

Таким образом, основной целью формирования общих рынков энергоресурсов является обеспечение устойчивого развития экономик и повышение благосостояния населения государств-членов Евразийского экономического союза. ■

**Мы писали:**

Шенец Л.В. Перспективы топливно-энергетического комплекса ЕАЭС в рамках формирования общих рынков. – «Энергоэффективность». – 2017. – №5. – с. 15–19.

А.Ф. Молочко,  
заведующий отделом общей энергетики РУП «БЕЛТЭИ»

# ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ – КОРРЕКТНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

27 августа 2018 года Национальным статистическим комитетом был опубликован ежегодный энергетический баланс Республики Беларусь за 2017 год с временными рядами данных с 2005 года. При его формиро-

вании использованы терминология, методология и формат предоставления данных в соответствии с методологией Международного энергетического агентства. Приведенные ряды данных года позволяют рассмат-

ривать средне- и долгосрочную ретроспективу использования всех видов энергоносителей и, соответственно, выполнять на ее основе прогнозирование развития энергетического сектора по различным сценариям. При

этом баланс впервые представлен как в привычных для стран постсоветского пространства единицах измерения – тоннах условного топлива (угольного эквивалента), так и в международных единицах – тоннах неф-

Рис. 1. Структура сводного топливно-энергетического баланса

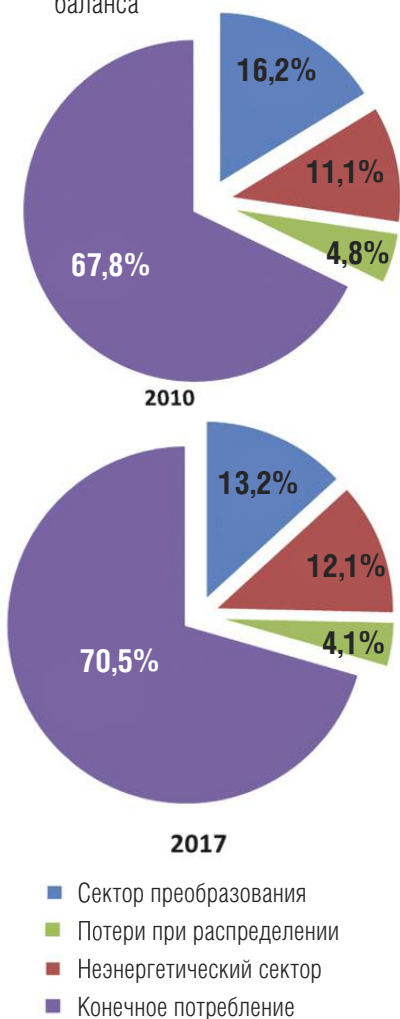
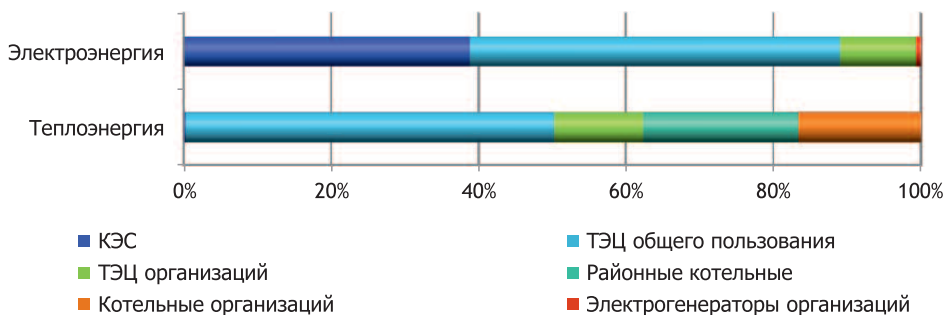


Рис. 2. Преобразование топлива в электрическую и тепловую энергию



Структура производства электрической и тепловой энергии за счет сжигания топлива в 2017 году



тяного эквивалента и тераджоулях. Это позволяет производить сопоставительный анализ энергетического сектора страны в сравнении с другими странами мира и использовать как инструмент системного анализа энергетической эффективности экономики.

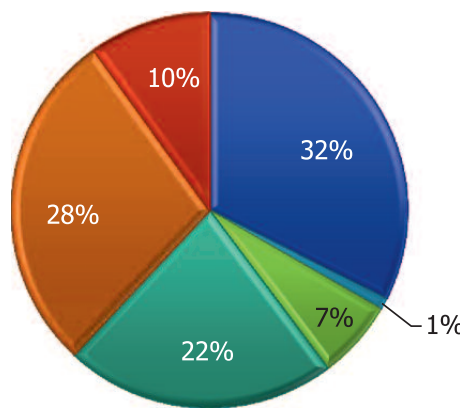
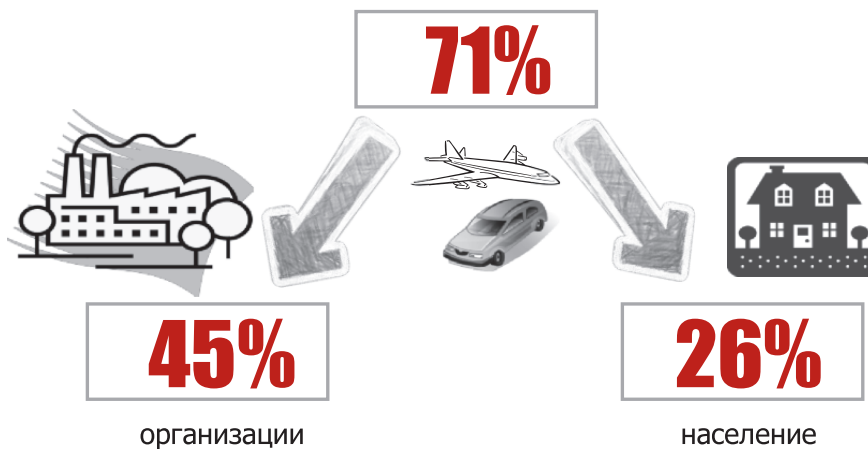
Например, в динамике изменения структуры сводного топливно-энергетического баланса за 2010 и 2017 годы прослеживается системная трансформация между секторами преобразования и конечного потребления (рис. 1). Фактически относительное сокращение использования топливно-энергетических ресурсов в энергетической отрасли (на 3%) и снижение потерь при их распределении (на 0,7%) перешло в более эффективное конечное потребление реальным сектором экономики (рост на 2,7%) и неэнергетическим сектором (рост на 1%).

Значительный интерес представляет разработанная и представленная на сайте Национального статистического комитета инфографика, позволяющая на доступном уровне получить представление об энергетическом секторе Беларуси с распределением потоков энергоресурсов между отраслями экономики (рис. 2 и рис. 3).

Публикация представляет большой интерес для как для научных кругов, так и для общественности. ■

Рис. 3

**В структуре валового потребления топливно-энергетических ресурсов на долю конечного потребления приходится**



**Структура конечного потребления топлива и энергии по секторам в 2017 году**

- Промышленность
- Строительство
- Сельское, лесное и рыбное хозяйство
- Транспорт
- Жилищный сектор
- Сектор услуг

**В структуре конечного потребления энергии наибольшую долю занимает промышленный сектор**

**32%**

Энергосмесь

**ЕБРР направит 10 млн евро на проект с «Серволюксом»**

Европейский банк реконструкции и развития приобретет акции Servolux Capital LTD на сумму 10 млн евро. Деньги пойдут на развитие производства СЗАО «Серволюкс» в Смолевичах.

Об этом говорится в резюме данного проекта, опубликованном 23 августа на сайте ЕБРР. Сообщается, что он уже одобрен советом директоров этого финучреждения.

Указанные средства предназначены для финансирования строительства двух объектов: для установки тригенерации мощ-

ностью около 6,58 мегаватта и цеха по производству мясной продукции мощностью 70 тонн в сутки.

Как отмечается в резюме, обозначенные 10 млн евро от ЕБРР – не полная стоимость данного проекта. В целом его реализация обойдется в 13 млн евро. Также сообщается, что на предприятиях «Серволюкса» проведена экологическая и социальная комплексная проверка. Установлено, что в основном процессы соответствуют нормам Беларуси и ЕС.

Belmir.by

Фото servolux.by



## Разработан проект реконструкции цеха в ОАО «Доломит»

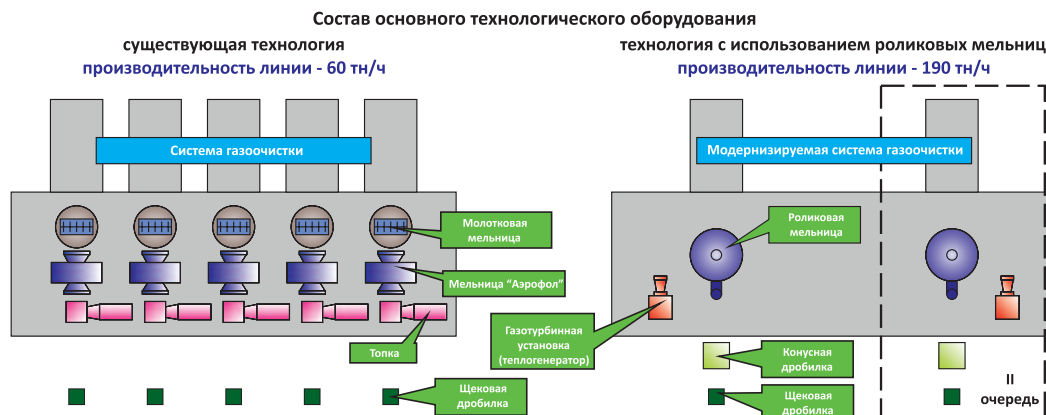
Производственные мощности ОАО «Доломит» были введены в эксплуатацию в 1974–1978 годах, физически и морально изношены и требуют замены на новое высокоэффективное оборудование.

В ОАО «Доломит» разработан проект «Реконструкция цеха №7 по выпуску доломитовой муки с применением вертикальных роликовых мельниц», который предполагает масштабное



Вертикальная роликовая мельница «Аэрофол»

### ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «Реконструкция цеха №7 по выпуску доломитовой муки с применением вертикальных роликовых мельниц»



Осуществление инвестиционного проекта позволит добиться следующих показателей

Наименование показателя	Существующая технология	Новая технология		
		Газовая топка	ГТУ и газовая топка	Торф и газ (теплогенератор)
Норма расхода электроэнергии на выработку 1 тонны муки	42,5 кВт·ч	23,5 кВт·ч	23,5 кВт·ч	23,5 кВт·ч
Норма расхода топлива на выработку 1 тонны муки	8,87 нм <sup>3</sup> п. г.	8,87 нм <sup>3</sup> п. г.	14,9 нм <sup>3</sup> п. г.	1,7 нм <sup>3</sup> п. г. + 16,2 кг
Выработка электроэнергии на ГТУ	—	—	43 800 тыс. кВт·ч	—
Стоимость энергоносителей на выработку 1 тонны муки	8,3 долларов США	5,9 долларов США	3,7 долларов США	4,2 долларов США
Экономия стоимости энергоносителей при производстве 1 тонны муки	—	2,4 долларов США	4,6 долларов США	4,1 доллар США
Годовая экономия от стоимости энергоносителей при производстве 1,3 млн	—	3,12 млн долларов	5,98 млн долларов	5,33 млн долларов
<b>Стоимость инвестиционного проекта</b>		<b>30 млн долларов</b>	<b>32 млн долларов</b>	<b>30 млн долларов</b>

+375 222 70-60-86

+375 44 566-00-01

+375 33 627-00-01

info@e-optima.by

www.e-optima.by



# ЭнергоОптима

Частное производственное унитарное предприятие

## ЭНЕРГЕТИКА

- Энергетическое обследование предприятия.
- Тепловизионное обследование. Разработка теплоэнергетического паспорта здания.
- Электрофизические измерения.
- Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов.
- Разработка обоснования инвестиций.
- Технико-экономическое обоснование проектов.
- Расчет нормируемых теплотерь. Расчет тепловых нагрузок.
- Сервис измерительного оборудования.
- Измерение параметров качества электроэнергии (протокол).
- Разработка ТЭО варианта теплоснабжения объекта.
- Разработка и корректировка норм расхода ТЭР. Сопровождение.
- Аэродинамические испытания.

## ЭКОЛОГИЯ

- Инструкция по обращению с отходами производства.
- Нормативы образования отходов.
- Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
- Проект нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
- Экологический паспорт предприятия.
- Технологические нормативы водопользования.
- Проект зоны санитарной охраны артезианских скважин.
- Проект обоснования границ горных отводов для добычи подземных вод.
- Паспортизация газоочистных установок и вентиляционных систем.
- Проект санитарно-защитной зоны предприятия.
- Отчет об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС).
- Расчет выбросов загрязняющих веществ и расчет рассеивания в атмосфере.

## РЕМОНТ И ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- Ремонт и поверка станков, стендов, машин для балансировки колес.
- Ремонт и поверка дымометров.
- Ремонт и поверка стендов «Развал-схождение».
- Ремонт и поверка тормозных стендов.
- Ремонт и поверка приборов проверки света фар.
- Ремонт и поверка газоанализаторов.
- Ремонт и поверка приборов проверки эффективности тормозных систем «Эффект».



Собственная Аккредитованная Испытательная Лаборатория



Самая Современная Приборная База



Работаем по всей Стране!

212011, г. Могилев, переулоч Березовский, дом 5, кабинет №4



обновление активной части основных средств с внедрением современных ресурсосберегающих технологий производства. Существующая технология производства пылевидной продукции является высокоэнергоёмкой. Одним из наиболее передовых способов измельчения карбонатных пород является помол в роликовых вертикальных мельницах, отличающихся высокой производительностью и низкой энергоёмкостью.

Установка одной роликовой мельницы производительностью 190 тонн/час позволит обеспечить

потребность в доломитовой муке, снизить ее себестоимость и вывести из эксплуатации устаревшее оборудование трех технологических линий. Это обеспечит значительное снижение удельного расхода электроэнергии и топлива на производство продукции по сравнению со сложившимися удельными нормами.

В процессе модернизации проработаны три варианта сушки сырья (см. схему):

1. Использование существующей системы на природном газе.
2. Использование газотурбинной установки (6 МВт) для

выработки собственной энергии (43,8 млн кВт·ч) и сушки сырья отходящими газами.

3. Использование теплогенератора на местных видах топлива (торфобрикеты).

На основании проведенных расчетов, с учетом всех технологических особенностей применения того или иного типа теплогенераторов и их стоимости наиболее энергоэффективным является вариант 2 (с ГТУ).

Строительство технологической линии с использованием роликовой мельницы может быть осуществлено на незадей-

ствованных площадях цеха №7 ОАО «Доломит». При этом строительство не влияет на существующий технологический процесс производства продукции и может быть закончено в течение 2–3 лет. Ориентировочная стоимость проекта оценивается в 30 млн долларов США. ■

**Ю.М. Ковалев, главный специалист инспекционно-энергетического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР**

## Обучающие семинары: статистика, отчетность, предупреждение нарушений

Во исполнение части пятой пункта 3 Указа Президента Республики Беларусь от 16.10.2009 г. № 510 «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь», в рамках проведения разъяснительной работы о порядке соблюдения законодательства в сфере рационального использования топливно-энергетических ресурсов и применения его положений на практике специалистами Гродненского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности 11 октября 2018 года проведен обучающий семинар с представителями предприятий и учреждений города Гродно и Гродненского района.

В обучающем семинаре приняли участие более 90 специалистов из 70 организаций. В ходе мероприятия рассматривались вопросы энергосбережения, нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов, составления и предоставления государст-

венной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт), ведомственной отчетности «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (работ, услуг)», формирования планов мероприятий по энергосбережению, составления технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий.

На семинаре рассматривались типичные нарушения в сфере энергосбережения и разъяснялись меры ответственности, в том числе за непредставление отчетности либо представление отчетов, содержащих недостоверные сведения. Особое внимание было уделено возможности сдачи ведомственной отчетности «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (работ, услуг)» с использованием специализированного программного обеспечения по формированию и представлению отчетности в электронном виде «АРМ Респондент» – от регистрации



в базе данных до отправки отчета в принимающий центр и получения квитанций о результатах приема отчета. По итогам первого полугодия 2018 года планомерно проводимая с субъектами хозяйствования работа по представлению отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт) обеспечила представление респондентами в Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов более 94% отчетов в электронном виде.

Семинар прошел в атмосфере активного двустороннего общения. Материалы семинара предоставлялись в электронном виде всем желающим участникам. Следующий семинар запланирован на 8 ноября 2018 года и будет адресован представителям учреждений образования Гродненской области. ■

**Светлана Семинская, заместитель начальника инспекционно-энергетического отдела Гродненского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР**



## Власти спланировали, сколько население будет возмещать за ЖКУ

В Беларуси утвердили антиинфляционную программу. Это предусмотрено постановлением Совмина и Нацбанка от 11 сентября этого года № 658/12. В документе прописано, сколько белорусы будут возмещать к 2020 году за жилищно-коммунальные услуги, а также за проезд в общественном транспорте.

На Национальном правовом интернет-портале сообщается, что программой предусмотрено проведение мероприятий, направленных на формирование тарифной политики за счет применения механизмов установления тарифов на среднесрочный период на отдельные услуги, в том числе с учетом роста уровня доходов населения.

В сфере жилищно-коммунального хозяйства запланированы:

- позэтапное сокращение размеров перекрестного субсидирования населения в тарифах (ценах) на энергоресурсы для реального сектора экономики со снижением тарифов (цен) на энергоресурсы для субъектов хозяйствования в целях обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции на рынке ЕАЭС и третьих стран (с 2019 года);

- оптимизация затрат на оказание жилищно-коммунальных услуг (2018–2020 годы);

- разработка и реализация механизма поддержания достигнутого 100-процентного уровня возмещения тарифами затрат на оказание жилищно-коммунальных услуг (разработка – май 2019 года, реализация – с 2020 года).

Напомним, планируется, что к концу этого года тарифы, по которым население оплачивает жилищно-коммунальные услуги, будут покрывать 76,3% их стоимости.

Напомним, в начале января Президент Александр Лукашенко подписал указ о плановом повышении коммуналки, которым установили предельно допустимые тарифы. После этого облисполкомы и Мингорисполком должны были утвердить новые тарифы на ЖКУ. Главное условие – тарифы не должны быть выше предельно допустимых, которые утвердил Президент. Ближе к середине января в регионах и Минске утвердили новые тарифы на жилищно-коммунальные услуги.

Установленный с 1 января тариф на услуги ЖКХ позволяет к середине нынешнего года достигнуть 100-процентной оплаты основных услуг, кроме тепловой энергии, заявил ранее заместитель премьер-министра Анатолий Калинин.

FINANCE.TUT.BY

## Вышла книга по проектированию и строительству многоквартирных энергоэффективных жилых зданий

У постоянного автора нашего журнала, доктора технических наук, первого заместителя директора ГП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.» Леонида Николаевича Данилевского вышла новая книга.

В монографии изложены принципы создания энергоэффективных зданий, включая оптимизацию тепловой защиты, утилизацию тепловых выбросов и измерение эксплуатационных теплоэнергетических показателей. Разработаны принципы создания теплоизоляции с управляемыми теплотехническими свойствами, оптимизации конструкции теплообменников воздух/воздух, технические решения для их работы при низких температурах окружающего воздуха. Разработаны конструкции и методы расчета системы утилизации теплоты сточных вод в си-



стеме горячего водоснабжения зданий. Предложены методы расчета грунтового теплообменника и оптимальной формы отражающей поверхности фокусирующих солнечных коллекторов.

Решены задачи измерения составляющих теплового баланса и теплоэнергетических показателей эксплуатируемых жилых зданий, а также индивидуального учета тепловой энергии в многоквартирных зданиях. Предложены принципы классификации жилых

зданий по энергетическим показателям.

Приведен обширный экспериментальный материал и примеры практической реализации многоквартирных энергоэффективных зданий различных конструктивных систем и определены их эксплуатационные теплоэнергетические характеристики.

Монография адресована научным и инженерно-техническим работникам, занимающимся проблемами энергоэффективного строительства и методами повышения энергетической эффективности инженерного оборудования зданий, а также аспирантам и студентам высших учебных заведений.

**Данилевский Л. Н. Энергоэффективные жилые здания: тепловая защита, утилизация тепловых выбросов, измерение теплоэнергетических показателей / Л. Н. Данилевский. – 2018. – 536 с.**

## В Европе насчитали более 1 миллиона электромобилей

Электромобилизация в Европе происходит быстрыми темпами. Недавно аналитики подсчитали, что в Старом Свете насчитывается уже более 1 миллиона действующих электромобилей. В США эта отметка будет преодолена к концу года. А в Китае миллион электромобилей на дорогах зарегистрирован еще в прошлом году. По оценкам аналитиков из компании EV-Volumes, к концу этого года по дорогам Европы будут колесить примерно 1,35 млн полностью электрических и гибридных транспортных средств.

Только в первой половине текущего года в Старом Свете было продано 195 тыс. электромобилей. Это на 42% больше, чем в прошлом году. В данные цифры входят электромобили, проданные в самом Европейском союзе, а также в Исландии, Лихтенштейне, Швейцарии и Норвегии. Кстати, продажи электромобилей в Норвегии демонстрируют рекордные показатели среди всех стран Европы.



Успехи в электромобилизации России пока скромнее – на 1 июля этого года в стране насчитывалось примерно 2500 электро- и гибридных машин, такие данные приводит агентство «Автостат». Больше всего электромобилей зарегистрировано в Приморском крае. За ним идут Москва и Хабаровский край.

TopClimat.ru

**31**  
октября  
2018 года  
Международный день  
экономики

**1–30**  
ноября  
2018 года

В Республиканской научно-технической библиотеке работает тематическая выставка по энергосбережению «Предпосылки и перспективы развития энергетики».

В экспозиции представлена научно-техническая литература из фондов РНТБ.

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

**6–8**  
ноября  
2018 года  
Киев, Украина

«Энергетика в промышленности-2018» – XVI Международная специализированная выставка.

В Всеукраинский семинар инженеров-энергетиков, XVI Международный форум «Топливо-энергетический комплекс Украины: настоящее и будущее».

Международная специализированная выставка «ELECTRO INSTALL-2018»

Организатор: ООО «Международный выставочный центр»

Тел.: (044) 201-11-67,  
206-87-96

E-mail:  
lyudmila@iec-expo.com.ua

**6–8**  
ноября  
2018 года  
Австрия, Вена

EMART Energy 2018 – Международная выставка и кон-

**EMART**  
energy

ференция европейской платформы по торговле энергией.

Организатор: synergy  
E-mail:  
info@synergy-events.com  
emart-energy.com

**6–9**  
ноября  
2018 года  
Римини, Италия

**KEY ENERGY**

«Key Energy 2018» – Международная выставка.

Организатор: Italian Exhibition Group SpA

**8–9**  
ноября  
2018 года  
Киров, Россия

«Эффективная энергетика и ресурсосбережение 2018» – межрегиональная специализированная выставка и конференция.



Организатор: ОВЦ «Вятка-Экспо» Вятской ТПП  
Тел./факс: (8332) 55-55-75  
E-mail: elena.expo@vcci.ru  
www.vcci.ru/expo

**10**  
ноября  
2018 года

Всемирный день науки  
за мир и развитие

Всемирный день  
молодежи

85 лет с начала деятельности  
ОАО «Кричевцементно-шифер» (1933).

**11**  
ноября  
2018 года

Международный день  
энергосбережения

**13–14**  
ноября  
2018 года  
Москва, Россия

«АТОМЕКС 2018» – X Международный форум поставщиков атомной отрасли.



**atomex**

Организатор: Госкорпорация «Росатом»

E-mail: dsevseechev@atomex-  
po.com

Телефон: +7 (499) 922-89-95  
(доб. 119)  
atomex.ru

**13–16**  
ноября  
2018 года

Ганновер, Германия  
«EnergyDecentral 2018» – Международная специализированная выставка распределенной энергетики.

Организатор: DLG – German Agricultural Society

**14–16**  
ноября  
2018 года

Ганновер, Германия  
Biogas 2018 – международная выставка и конгресс по использованию и получению биогаза.



**BIOGAS** Convention

Организатор: Deutsche Messe Hannover  
www.biogas-convention.com

**15**  
ноября  
2018 года

Всемирный день вторичной  
переработки

**15–18**  
ноября  
2018 года

Берн, Швейцария  
«Bau + Energie Messe 2018» – специализированная выставка  
Организатор: BernExpo AG

**18**  
ноября  
2018 года

День работников  
сельского хозяйства  
и перерабатывающей  
промышленности  
агропромышленного  
комплекса

**20–22**  
ноября  
2018 года

Екатеринбург, Россия  
«Энергетика. Электротехника. Энергоэффективность-2018» – выставка  
Организатор: «Уральские выставки»

Тел.: +7 (343) 385-35-35  
E-mail: rasputina@uv66.ru  
uv66.ru

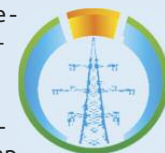
**21–23**  
ноября  
2018 года

Красноярск, Россия  
«Сибирский энергетический форум-2018»

Организатор: «Красноярская Ярмарка»

Тел.: +7 (391) 22-88-513  
(вн. 331)

E-mail: kashirina@krasfair.ru





**11**

**НОЯБРЯ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ДЕНЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

октябрь 2018

# ЭНЕРГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ



## Приложение

### Энергоэффективный дом

## КОММЕНТАРИИ к проекту Указа Президента Республики Беларусь «О повышении энергоэффективности многоквартирного жилищного фонда»

Проект Указа Президента Республики Беларусь «О повышении энергоэффективности многоквартирного жилищного фонда» (далее – проект Указа) разработан в соответствии с пунктом 3 протокола поручений от 19 октября 2017 г. № 04/39пр Премьер-министра Республики Беларусь Кобякова А.В., данных 19–20 октября 2017 г. в ходе республиканского семинара «О совершенствовании и развитии жилищно-коммунального хозяйства страны», в целях снижения удельного теплопотребления жилищного фонда республики, создания предпосылок и условий для организации тепловой модернизации жилищного фонда республики с привлечением средств широкого круга источников финансирования, в том числе средств собственников жилья, международных финансовых организаций (Всемирный банк, Европейский инвестиционный банк, Европейский банк реконструкции и развития и др.).

По данным Белстата, в 2017 году в стране было потреблено 60,7 млн Гкал тепловой энергии, из которых 23,3 млн Гкал (38,4 процента) отпущено населению.

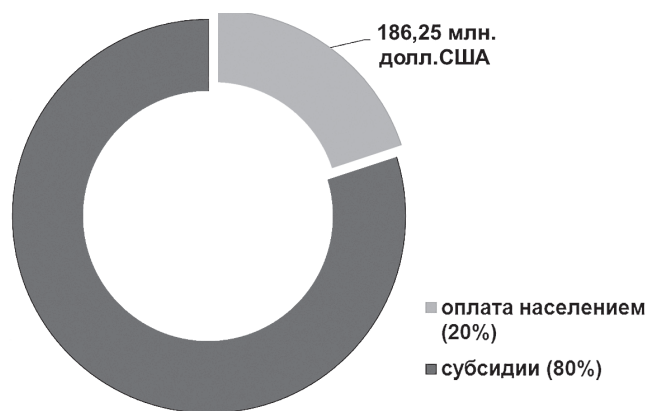
На производство такого количества тепловой энергии для населения Республики Беларусь требуется 3,3 млрд куб. м природного газа стоимостью 518,0 млн долларов США (при цене 157,0 долларов США за 1 тыс. куб. м).

С учетом того, что в Республике Беларусь в области теплоснабжения реализуется социально ориентированная поли-

Рис. 1. Структура источников оплаты тепловой энергии, потребленной населением

745 млн долл. США,  
из которых:

- 279 млн долл. субсидии из бюджета;
- 466 млн долл. субсидирование реальным сектором



**Суммарная стоимость тепловой энергии, потребленной населением (23,3 млн Гкал), составляет 931,25 млн долл. США в год.**

тика, при потреблении тепловой энергии в 2018 году на уровне 2017 года и планируемом уровне возмещения населением затрат на ее производство, годовой объем субсидий для оплаты потребления населением тепловой энергии должен составить около 745 млн долларов США, в том числе 690,0 млн долларов США из республиканского бюджета (рис. 1).

Жилищный фонд Республики Беларусь в настоящее время составляет 254,4 млн кв. м, из которых многоквартирный жилищный фонд – порядка 178 млн кв. м.

В настоящее время фактически весь жилищный фонд республики (94 процента) находится в частной собственности.

В условиях имеющейся тенденции поэтапного увеличения доли собственников в затратах на содержание жилья и оплате используемой тепловой энергии ключевым моментом является создание условий, стимулирующих к инвестированию населением собственных средств в мероприятия по тепловой модернизации своего жилья, и механизмов их реализации.

Необходимо отметить, что в существующей структуре жилищного фонда 11 процентов зданий потребляют более 200 кВт·ч/кв. м в год, 16 процентов – 161–200 кВт·ч/кв. м в год, 40 процентов – 121–160 кВт·ч/кв. м в год, 24 процента – 91–120 кВт·ч/кв. м в год, 9 процентов – менее 90 кВт·ч/кв. м в год.

### Наша справка

Население Литвы составляет 3,0 млн человек, 66 процентов населения проживает в многоквартирных жилых домах, построенных до 1993 года (более 38,0 тыс. многоквартирных домов и более 800,0 тыс. квартир), 97 процентов жилищного фонда находится в частной собственности. Стоимость 1 Гкал тепловой энергии для населения составила в 2017 году 43,09 евро.

В Литве доля потребления тепловой энергии, приходящегося на жилищный сектор, составляет порядка 54 процента, или около 8,2 млн Гкал в год. Потенциал энергосбережения в жилищном секторе оценивается в 50 процентов.

Согласно результатам проведенного Всемирным банком исследования, для получения реального практического результата работу по снижению теплопотребления жилищного фонда следует проводить поэтапно, начав ее, в первую очередь, с наиболее неэнергоэффективных (энергозатратных) многоквартирных жилых домов, построенных до 1996 года (порядка 28,4 млн кв. м с теплопотреблением 161–200 кВт·ч/кв. м в год).

### Наша справка

Среднее потребление энергии в жилищном секторе Литвы в 2008 году составило 187 кВт·ч/кв. м в год.

Работы по тепловой модернизации таких многоквартирных жилых домов экономически целесообразно осуществлять в процессе проведения их планового капитального ремонта.

При проведении капитального ремонта затраты на 1 кв. м в среднем по республике составляют 150–200 рублей. При этом не достигается установленное нормативное значение сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций.

Проведение работ по тепловой модернизации жилых домов с дополнительными затратами до 100 рублей на 1 кв. м позволит сократить удельное теплопотребление не менее чем в 2 раза.

При этом основной задачей является доведение параметров удельного теплопотребления каждого жилого многоквартирного дома до уровня не выше 90 кВт·ч/кв. м в год.

### Наша справка

Модернизация эксплуатируемого жилого фонда Литвы требует в 10 раз меньше вложений, чем строительство нового жилья. Затраты на тепловую модернизацию (теплоизоляция стен и кровли, замена окон и модернизация систем отопления) в среднем в Литве составляют 186 евро/кв. м, а стоимость квартиры в новостройке – 1800–2000 евро/кв. м (средняя цена продажи в г. Вильнюсе без учета расходов на снос).

Энергопотребление в Литве после модернизации составляет 70–80 кВт·ч/кв. м в год (на 50 процентов меньше), окупаемость – 12–14 лет.

При разработке проекта Указа в основу концептуальных подходов положен зарубежный опыт Литвы, Украины и иных государств ближнего и дальнего зарубежья.

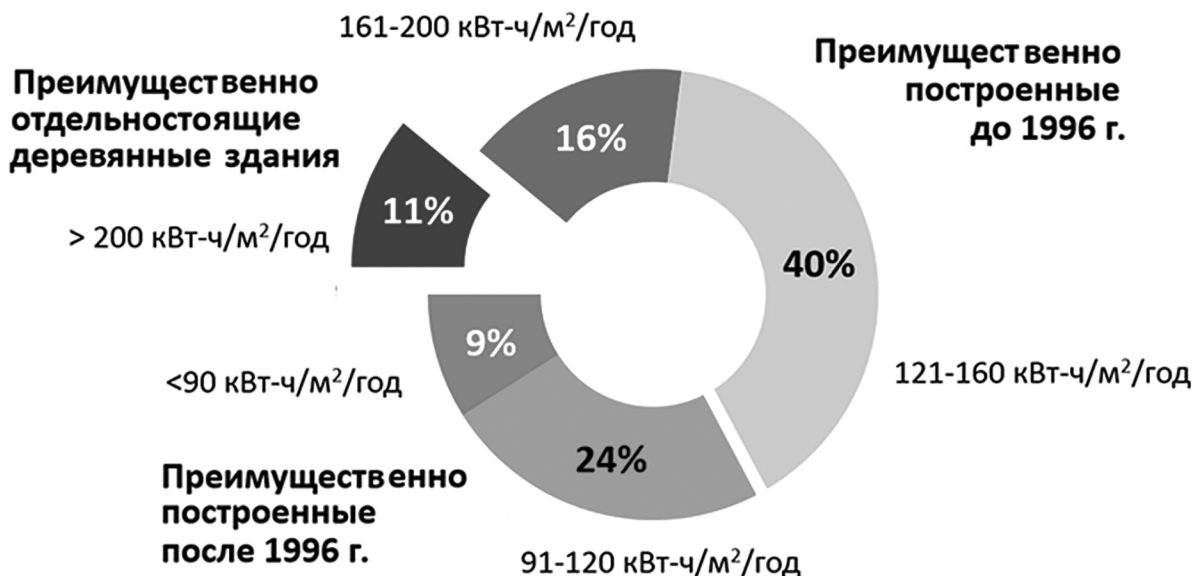
Вместе с тем, принимая во внимание существенные социальные и политические различия между указанными странами и Республикой Беларусь, выработаны оптимальные подходы, которые удовлетворяют социально-ориентированной политике нашей страны.

Принятие Указа необходимо, в том числе и для реализации проекта по внедрению энергоэффективных мероприятий в жилищном фонде непосредственно г. Минска, апробации механизмов софинансирования данных мероприятий из различных источников, в том числе международных (в настоящее время имеется заинтересованность у Всемирного банка, Европейского инвестиционного банка и Европейского банка реконструкции и развития). С целью обеспечения возможности использования указанных средств в проекте Указа предусмотрено финансирование из иных источников финансирования, не запрещенных законодательством.

Предполагается, что планируемая тепловая модернизация указанного жилищного фонда будет проводиться с участием финансовых средств граждан и при определенной государственной поддержке.

Источниками финансирования мероприятий, помимо средств граждан, мо-

Рис. 2. Структура городского жилищного фонда Республики Беларусь



гут быть средства местных бюджетов, поступающие от приватизации жилых помещений, находившихся ранее в коммунальной собственности, в размере не менее 10 процентов от их общего годового объема, средства местных бюджетов на капитальный ремонт жилищного фонда в размере не более 10 процентов от установленного годового объема, иные источники финансирования, не запрещенные законодательством.

Аккумуляирование средств граждан, в жилых помещениях которых проведена тепловая модернизация, предполагается осуществлять на специальных счетах, открытых соответствующими облисполкомами, Минским горисполкомом.

Предполагается, что в суммарных затратах на реализацию энергоэффективных мероприятий доля, подлежащая возмещению собственниками жилых помещений, членами организации застройщиков многоквартирного жилого дома за счет собственных средств, будет составлять не менее 50 процентов. Собственники жилых помещений, находящихся в коммунальной либо республиканской собственности, возмещают долю затрат, приходящихся на эти помещения, за счет средств соответствующего бюджета.

В целях вовлечения собственников, членов организации застройщиков в реализацию энергоэффективных мероприятий планируется использовать принцип добровольности.

Решение о реализации энергоэффективных мероприятий, а также об объемах выполняемых работ на основании проведенной в установленном порядке оценки теплоэнергетического состояния дома принимается местным исполнительным и распорядительным органом по результатам общего собрания собственников помещений, в том числе путем проведения опроса, если за решение проголосовали более двух третей собственников от их общего количества.

Решение о реализации энергоэффективных мероприятий, принятое в установленном порядке, обязательно для исполнения всеми собственниками жилых и нежилых помещений, членами организации застройщиков в многоквартирном жилом доме.

Инициаторами проведения общего собрания по вопросам организации и реализации энергоэффективных мероприятий может являться местный исполнительный и распорядительный орган, уполномоченное лицо по управлению общим имуществом совместного домовладения, а также участники совместного домовладения.

### Наша справка

*В Литве в случаях, когда заемщиками выступают собственники квартир, кредитный договор с банком подписывает администратор многоквартирного дома от имени собственников квартир.*

*Данный подход остается в качестве альтернативы финансирования проектов модернизации. Кредитный договор с банком подписывает администратор многоквартирного дома в пользу собственников квартир.*

Ежемесячные платежи собственников жилых помещений, членов организации застройщиков предполагается установить в фиксированном размере на десятилетний период, например, из расчета одной базовой величины на семью из трех человек, проживающую в двухкомнатной квартире общей площадью 48 кв. м, что в настоящее время составляет 24,5 рубля (или 51 коп. на 1 кв. м) в месяц. Для собственников жилых помещений, находящихся в коммунальной либо республиканской собственности, предлагается установить период возмещения затрат, приходящихся на эти помещения, в течение трех лет. Нормы, связанные с периодом возмещения затрат собственниками, членами организации застройщиков, предлагается включить в Положение о порядке планирования, реализации и финансирования энергоэффективных мероприятий в многоквартирных жилых домах, утверждаемое постановлением Совета Министров Республики Беларусь, определяющим меры по реализации настоящего Указа.

### Наша справка

*В 2001 году в Литве для реализации мероприятий по тепловой реабилитации зданий создано Агентство, организационно-правовая форма – общественное предприятие, основатель – Министерство окружающей среды. Содержится за счет бюджетного финансирования.*

*Всего в агентстве работает 50 человек, половина из них – в региональных подразделениях (10 филиалов). Руководит агентством директор.*

Малоимущих собственников жилых помещений, членов организации застройщиков, которые в силу финансового положения не смогут осуществлять оплату, при введении ежемесячных платежей за тепловую модернизацию жилья предлагается субсидировать от совокупности этих платежей и расходов на оплату жилищно-коммунальных услуг

в рамках предоставления безналичных жилищных субсидий.

Предполагается, что затраты на реализацию энергоэффективных мероприятий будут возмещаться:

собственниками жилых помещений – в части затрат, размер которой определяется Советом Министров Республики Беларусь;

собственниками нежилых помещений – в полном объеме.

Размер части затрат на реализацию энергоэффективных мероприятий, подлежащей возмещению отдельным собственником помещения, устанавливается пропорционально его доле в праве общей собственности на общее имущество.

Следует иметь в виду, что вносимые гражданами платежи за проведение тепловой модернизации их жилья не будут являться оплатой какого-либо вида основных коммунальных услуг.

Ежемесячный платеж по возмещению части затрат за проведение энергоэффективных мероприятий в многоквартирном жилом доме будет предоставляться отдельным счетом. Для собственников жилых помещений сумма ежемесячного платежа будет участвовать в расчете безналичных жилищных субсидий на весь период возмещения затрат.

С учетом возможного финансирования энергосберегающих мероприятий из бюджетных источников при ежегодном вложении в тепловую модернизацию 32,5 млн рублей имеется возможность провести данные работы в части жилищного фонда площадью 0,325 млн кв. м в год.

В случае привлечения дополнительно международных займов в размере около 60 млн долларов США за 5 лет возможно провести работы по тепловой модернизации 700 многоквартирных жилых домов, а это порядка 56 тыс. квартир общей площадью порядка 2,8 млн кв. м, что составляет порядка 10 процентов от сектора наиболее неэнергоэффективных (энергозатратных) многоквартирных жилых домов с теплотреблением 161–200 кВт·ч/кв. м в год.

**Департамент  
по энергоэффективности**

### Наша справка

*За счет привлечения инвестиций в Программу энергоэффективности (порядка 610 млн евро) в тепловую модернизацию жилищного фонда Литвы модернизировано 2450 многоквартирных жилых домов, а это более 70000 квартир общей площадью 3,3 млн кв. м.*

В соответствии с законодательством Республики Беларусь Министерством антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь (МАРТ) ежегодно устанавливаются коэффициенты к тарифу на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии, для установок по использованию возобновляемых источников энергии, создаваемых в пределах выделенных Республиканской межведомственной комиссией квот. Соответствующее постановление МАРТ № 73 «О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии» принято 3 сентября 2018 г. Данным постановлением, с учетом правоприменительной практики, также урегулирована ситуация по определению коэффициента при превышении заявленного претендентом на получение квоты срока создания установок и установлена возможность снижения

коэффициентов по инициативе претендентов на получение квот в процессе их распределения. Кроме того, для удобства восприятия и применения ранее действовавшее постановление МАРТ от 20 июля 2017 г. № 41 «О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии на территории Республики Беларусь индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, не входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», и отпускаемую энергоснабжающим организациям данного объединения» изложено в новой редакции. При этом подходы к установлению коэффициентов к тарифу на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии, как и размеры этих коэффициентов, остались неизменными. Постановление вступает в силу с 21 сентября 2018 г.

*Документ опубликован на Национальном правовом Интернет-портале Республики Беларусь, 20.09.2018, 8/33460*

*Источник получения информации – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.*

*Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь*

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА АНТИМОНОПОЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ  
И ТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
3 сентября 2018 г. № 73**

## О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии

На основании подпункта 2.1 пункта 2 Указа Президента Республики Беларусь от 25 февраля 2011 г. № 72 «О некоторых вопросах регулирования цен (тарифов) в Республике Беларусь» Министерство антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Установить, что тарифы на электрическую энергию, производимую на территории Республики Беларусь из возобновляемых источников энергии юридическими лицами, не входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», и индивидуальными предпринимателями и отпускаемую энергоснабжающим организациям данного объединения, устанавливаются на уровне тарифов на электрическую энергию для промышленных и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью до 750 кВт·А, установленных и проиндексированных на изменение курса белорусского рубля по отношению к доллару США в соответствии с постановлением Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 13 июня 2018 г. № 47 «Об определении порядка индексации цен на природный газ и тарифов на электрическую и тепловую энергию» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 11.07.2018, 8/33274), с применением коэффициентов:

1.1. для установок по использованию возобновляемых источников энергии (далее – установки), введенных в эксплуатацию до 20 мая 2015 г. или создание которых осуществляется на основании заключенных и зарегистрированных в установленном порядке до указанной даты инвестиционных договоров, согласно приложению 1;

1.2. для установок вне зависимости от вида возобновляемых источников энергии, созданных исключительно для энергетического обеспечения хозяйственной деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей вне выделенных в установленном порядке квот на создание установок, за исключением указанных в подпункте 1.1 настоящего пункта:

1.2.1. введенных в эксплуатацию в период с 21 августа 2015 г. по 31 декабря 2017 г. включительно:

первые десять лет со дня ввода в эксплуатацию установок – 0,45;

последующие десять лет эксплуатации – 0,4;

свыше двадцати лет эксплуатации установок – 0,1;

1.2.2. введенных в эксплуатацию после 1 января 2018 г. – 0,1;

1.3. для установок, введенных в эксплуатацию с 21 мая 2015 г. либо созданных в пределах выделенных в установленном порядке квот на создание установок, согласно приложению 2.

2. Определить, что:

2.1. приобретение электрической энергии, произведенной установками, создание которых осуществляется в пределах квот на их создание, при превышении заявленного претендентом на право создания установок (далее – претендент) срока создания установок осуществляется с применением минимального повышающего коэффициента из действующих на дату ввода установок данного типа в эксплуатацию, но не выше заявленного претендентом размера, в течение десяти лет с даты ввода в эксплуатацию, уменьшенных на период несоблюдения заявленного претендентом срока ввода в эксплуатацию указанных установок;

2.2. коэффициенты, установленные в приложении 2, могут быть уменьшены для отдельных претендентов – юридических лиц, не входящих в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», и индивидуальных предпринимателей, имеющих намерения осуществить создание установок в пределах квот на их создание, по инициативе указанных претендентов.

3. Признать утратившими силу:

постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 20 июля 2017 г. № 41 «О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых источников энергии на территории Республики Беларусь индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, не входящими



в состав государственного производственно-объединения электроэнергетики «Белэнерго», и отпускаемую энергоснабжающим организациям данного объединения» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 08.08.2017, 8/32304);

постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 18 августа 2017 г. № 43

«О внесении изменения и дополнения в постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 20 июля 2017 г. № 41» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 26.08.2017, 8/32360);

подпункт 1.2 пункта 1 постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь

от 24 июля 2018 г. № 58 «О внесении изменений в некоторые постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 01.08.2018, 8/33328).

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

Министр

В.В.Колтович

**Приложение 1**  
к постановлению Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь  
03.09.2018 № 73

**Коэффициенты для установок, введенных в эксплуатацию до 20 мая 2015 г. или создание которых осуществляется на основании заключенных и зарегистрированных в установленном порядке до указанной даты инвестиционных договоров**

№ п/п	Период эксплуатации	Вид возобновляемого источника энергии					
		с использованием энергии ветра	с использованием энергии естественного движения водных потоков	с использованием энергии древесного топлива и иных видов биомассы	с использованием энергии биогаза	с использованием энергии солнца	с использованием тепла земли и иных источников энергии, не относящихся к невозобновляемым
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Первые десять лет со дня ввода в эксплуатацию установок	1,3	1,1	1,3	1,3	2,7	1,3
2	Последующие десять лет эксплуатации установок	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
3	Свыше двадцати лет эксплуатации установок	0,45	0,45	0,6	0,6	0,45	0,45

**Приложение 2**  
к постановлению Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь  
03.09.2018 № 73

**Коэффициенты для установок, введенных в эксплуатацию с 21 мая 2015 г. либо созданных в пределах выделенных в установленном порядке квот на создание установок**

№ п/п	Вид возобновляемого источника энергии, период эксплуатации	Для установок, введенных в эксплуатацию в период с 21 мая 2015 г. по 20 августа 2015 г. либо созданных в пределах выделенных в 2015 году в установленном порядке квот на создание установок и введенных в эксплуатацию в период с 21 августа 2015 г. по 31 декабря 2018 г.	Для установок, созданных в пределах выделенных в 2016 году в установленном порядке квот на создание установок и введенных в эксплуатацию в период с 1 января 2017 г. по 31 декабря 2019 г.	Для установок, созданных в пределах выделенных в 2017 году в установленном порядке квот на создание установок и введенных в эксплуатацию в период с 1 января 2018 г. по 31 декабря 2020 г.	Для установок, созданных в пределах выделенных в 2018 году в установленном порядке квот на создание установок и введенных в эксплуатацию в период с 1 января 2019 г. по 31 декабря 2021 г.
		3	4	5	6
1	С использованием энергии ветра вне зависимости от электрической мощности:				
1.1	первые десять лет со дня ввода в эксплуатацию установок с фактическим сроком службы оборудования с даты изготовления:				
1.1.1	менее пяти лет	1,2	1,1	1,1	1,1
1.1.2	более пяти лет	1,05	1,01	1,01	1,01
1.2	последующие десять лет эксплуатации установок	0,75	0,75	0,45	0,45

№ п/п	Вид возобновляемого источника энергии, период эксплуатации	Для установок, введенных в эксплуатацию в период с 21 мая 2015 г. по 20 августа 2015 г. либо созданных в пределах выделенных в 2015 году в установленном порядке квот на создание установок и введенных в эксплуатацию в период с 21 августа 2015 г. по 31 декабря 2018 г.	Для установок, созданных в пределах выделенных в 2016 году в установленном порядке квот на создание установок и введенных в эксплуатацию в период с 1 января 2017 г. по 31 декабря 2019 г.	Для установок, созданных в пределах выделенных в 2017 году в установленном порядке квот на создание установок и введенных в эксплуатацию в период с 1 января 2018 г. по 31 декабря 2020 г.	Для установок, созданных в пределах выделенных в 2018 году в установленном порядке квот на создание установок и введенных в эксплуатацию в период с 1 января 2019 г. по 31 декабря 2021 г.
		3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
1.3	свыше двадцати лет эксплуатации установок	0,45	0,45	0,45	0,45
2	С использованием энергии естественного движения водных потоков:				
2.1	первые десять лет со дня ввода в эксплуатацию установок электрической мощностью:				
2.1.1	до 300 киловатт включительно	1,2	1,3	1,3	1,3
2.1.2	от 301 киловатта до 2 мегаватт включительно	1,15	1,25	1,25	1,25
2.1.3	более 2 мегаватт	1,1	1,2	1,2	1,2
2.2	последующие десять лет эксплуатации установок	0,75	0,75	0,45	0,45
2.3	свыше двадцати лет эксплуатации установок	0,45	0,45	0,45	0,45
3	С использованием энергии древесного топлива и иных видов биомассы:				
3.1	первые десять лет со дня ввода в эксплуатацию установок электрической мощностью:				
3.1.1	до 300 киловатт включительно	1,3	1,3	1,3	1,3
3.1.2	от 301 киловатта до 2 мегаватт включительно	1,25	1,25	1,25	1,25
3.1.3	более 2 мегаватт	1,2	1,2	1,2	1,2
3.2	последующие десять лет эксплуатации установок	0,85	0,85	0,45	0,45
3.3	свыше двадцати лет эксплуатации установок	0,6	0,6		
4	С использованием энергии биогаза:				
4.1	первые десять лет со дня ввода в эксплуатацию установок электрической мощностью:				
4.1.1	до 300 киловатт включительно	1,3	1,2	1,2	1,2
4.1.2	от 301 киловатта до 2 мегаватт включительно	1,25	1,15	1,15	1,15
4.1.3	свыше 2 мегаватт	1,2	1,1	1,1	1,1
4.2	последующие десять лет эксплуатации установок	0,85	0,85	0,45	0,45
4.3	свыше двадцати лет эксплуатации установок	0,6	0,46	0,45	0,45
5	С использованием энергии солнца:				
5.1	первые десять лет со дня ввода в эксплуатацию установок электрической мощностью:				
5.1.1	до 300 киловатт включительно	2,5	2	1,3	1,3
5.1.2	от 301 киловатта до 2 мегаватт включительно	2,3	1,7	1,25	1,25
5.1.3	свыше 2 мегаватт	2,1	1,5	1,2	1,2
5.2	последующие десять лет эксплуатации установок	0,75	0,75	0,45	0,45
5.3	свыше двадцати лет эксплуатации установок	0,45	0,45	0,45	0,45
6	С использованием тепла земли и иных источников энергии, не относящихся к невозобновляемым:				
6.1	первые десять лет со дня ввода в эксплуатацию установок электрической мощностью:				
6.1.1	до 300 киловатт включительно	1,2	1,2	1,2	1,2
6.1.2	от 301 киловатта до 2 мегаватт включительно	1,15	1,15	1,15	1,15
6.1.3	свыше 2 мегаватт	1,1	1,1	1,1	1,1
6.2	последующие десять лет эксплуатации установок	0,75	0,75	0,45	0,45
6.3	свыше двадцати лет эксплуатации установок	0,45	0,45	0,45	0,45

# График рассмотрения норм расхода ТЭР на производство продукции (работ, услуг) на 2019 год

Прием документов в Департаменте по энергоэффективности Госстандарта осуществляется:

понедельник – среда с 9.00 до 18.00 (обед с 13.00 до 14.00).

Прием документов в областных и Минском городском управлениях по надзору за рациональным использованием ТЭР осуществляется:

понедельник – пятница (по графику работы управлений).

Наименование республиканского органа государственного управления, иной государственной организации, подчиненной Правительству Республики Беларусь, юридические лица, не являющиеся государственными организациями	Период рассмотрения
<b>Департамент по энергоэффективности</b>	
Брестский облисполком, в том числе организации ЖКХ и негосударственной формы собственности	I декада октября
Витебский облисполком, в том числе организации ЖКХ и негосударственной формы собственности	
Гомельский облисполком, в том числе организации ЖКХ и негосударственной формы собственности	II декада октября
Гродненский облисполком, в том числе организации ЖКХ и негосударственной формы собственности	
Минский горисполком, Минский облисполком, в том числе организации ЖКХ и негосударственной формы собственности	III декада октября
Могилевский облисполком, в том числе организации ЖКХ и негосударственной формы собственности	
МВД, Минздрав, МЧС, Минкультуры, Минобразования, Минспорта, Минсвязи, Госкомимущество, Минлесхоз, концерн «Беллегпром», концерн «Беллесбумпром»	I декада ноября
Минпром, Госкомвоенпром, Минобороны, Госпогранкомитет, ГТК, Минтранс	II декада ноября
Минстройархитектуры, Минсельхозпрод, концерн «Белгоспищепром», Белкоопсоюз, Минэнерго, концерн «Белнефтехим»	III декада ноября
<b>Брестское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР</b>	
Минкультуры, Минспорта, Минсвязи, Госкомимущество, Управление делами Президента, Минстройархитектуры	II декада октября
Минтранс, МВД, МЧС, Минлесхоз, концерн «Беллесбумпром», концерн «Белгоспищепром», Национальный статистический комитет, Национальная академия наук	III декада октября
Минздрав, Минпром, Минобороны, Госпогранкомитет, Таможенный комитет, Минсельхозпрод, Брестский облисполком, предприятия и организации негосударственной формы собственности, Пинский горисполком, Пинский райисполком, Березовский райисполком, Ганцевичский райисполком, Дрогичинский райисполком, Жабинковский райисполком	I декада ноября
Минсельхозпрод, Белкоопсоюз, Минтруда и соц. защиты, Национальный банк, Белтопгаз, Брестский облисполком, предприятия и организации негосударственной формы собственности, Барановичский горисполком, Барановичский райисполком, Ивановский райисполком, Каменецкий райисполком, Кобринский райисполком, организации ЖКХ	II декада ноября
Минобразования, Минсельхозпрод, Брестский облисполком, предприятия и организации негосударственной формы собственности, Брестский горисполком, Брестский райисполком, Лунинецкий райисполком, Ляховичский райисполком, Малоритский райисполком, Пружанский райисполком, Столинский райисполком	III декада ноября
<b>Витебское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР</b>	
Бешенковичский, Браславский, Верхнедвинский, Глубокский, Докшицкий, Поставский, Ушачский районы	I декада октября
Витебский, Россонский, Дубровенский, Лепельский, Миорский, Толочинский, Шарковщинский, Шумилинский районы	II декада октября
Городокский, Оршанский, Полоцкий районы	III декада октября
г. Витебск, Железнодорожный район, г. Новополоцк, Лиозненский район, Сенненский район, Чашникский район	I декада ноября
г. Витебск, Октябрьский, Первомайский районы	II декада ноября
Иные юридические лица (не являющиеся государственными организациями)	III декада ноября

Наименование республиканского органа государственного управления, иной государственной организации, подчиненной Правительству Республики Беларусь, юридические лица, не являющиеся государственными организациями	Период рассмотрения
<b>Гомельское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР</b>	
Брагинский, Мозырский, Петриковский, Буда-Кошелевский, Житковичский, Ельский, Добрушский, Светлогорский, Наровлянский, Кормянский, Чечерский, Хойникский районы, г. Гомель МВД, Минздрав, МЧС, Минкультуры, Минобразования, Минспорта, Минсвязи, Госкомимущество, Минлесхоз, концерн «Беллегпром», концерн «Беллесбумпром»	III декада октября
Ветковский, Рогачевский, Октябрьский, Речицкий районы, Минпром, Госкомвоенпром, Минобороны, Госпогранкомитет, ГТК, Минтранс	I декада ноября
Жлобинский, Лоевский, Лельчицкий, Калинковичский районы, Минстройархитектуры, Минсельхозпрод, концерн «Белгоспищепром», Белкоопсоюз, Минэнерго, концерн «Белнефтехим»	II декада ноября
<b>Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР</b>	
г. Гродно	I декада октября
Гродненский, Берестовицкий, Ошмянский, Ивьевский, Кореличский, Островецкий, Волковысский, Сморгонский районы	II декада октября
Дятловский, Зельвенский, Новогрудский, Слонимский, Свислочский районы	III декада октября
МВД, Минздрав, МЧС, Минкультуры, Минобразования, Минспорта, Минсвязи, Госкомимущество, Минлесхоз, концерн «Беллегпром», концерн «Беллесбумпром», Вороновский и Лидский районы	I декада ноября
Минпром, Госкомвоенпром, Минобороны, Госпогранкомитет, ГТК, Минтранс, Щучинский и Мостовский районы	II декада ноября
Минстройархитектуры, Минсельхозпрод, концерн «Белгоспищепром», Белкоопсоюз, Минэнерго, концерн «Белнефтехим»	III декада ноября
<b>Минское городское управление по надзору за рациональным использованием ТЭР</b>	
Юридические лица (государственные организации), подчиненные республиканским органам государственного управления, и иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому	I-III декада октября
Иные юридические лица (не являющиеся государственными организациями)	I-III декада ноября
<b>Минское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР</b>	
Березинский, Борисовский, Вилейский, Воложинский, Дзержинский, Клецкий, Копыльский, Крупский, Логойский, Любанский районы МВД, Минздрав, МЧС, Минкультуры, Минобразования, Минспорта, Минсвязи, Госкомимущество, Минлесхоз, концерн «Беллегпром», концерн «Беллесбумпром»	I декада ноября
Минский, Молодечненский районы Минпром, Госкомвоенпром, Минобороны, Госпогранкомитет, ГТК, Минтранс	II декада ноября
Мядельский, Несвижский, Пуховичский, Слуцкий, Смолевичский, Солигорский, Стародорожский, Столбцовский, Узденский, Червенский районы Минстройархитектуры, Минсельхозпрод, концерн «Белгоспищепром», Белкоопсоюз, Минэнерго, концерн «Белнефтехим»	III декада ноября
<b>Могилевское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР</b>	
Белыничский, Бобруйский, Быховский, Глусский, Горецкий, Дрибинский, Кировский, Климовичский, Кличевский, Костюковичский районы	I декада октября
Краснопольский, Кричевский, Круглянский, Могилевский, Мстиславский, Осиповичский, Славгородский, Хотимский районы	II декада октября
Чаусский, Чериковский, Шкловский районы, г. Могилев, г. Бобруйск	III декада октября
МВД, Минздрав, МЧС, Минкультуры, Минобразования, Минспорта, Минсвязи, Госкомимущество, Минлесхоз, концерн «Беллегпром», концерн «Беллесбумпром»	I декада ноября
Минпром, Госкомвоенпром, Минобороны, Госпогранкомитет, ГТК, Минтранс	II декада ноября
Минстройархитектуры, Минсельхозпрод, концерн «Белгоспищепром», Белкоопсоюз, Минэнерго, концерн «Белнефтехим»	III декада ноября