



ИЮЛЬ 2019

# ЭНЕРГО

## Э Ф Ф Е К Т И В Н О С Т Ъ



Серия EZ: периодическая таблица элементов

### Ваш эффективный и надежный онлайн-анализ за разумную цену!

IA																	VIII A						
1 H 1,0079 Водород																	2 He 4,003 Гелий						
IIA																		VIIIA					
3 Li 6,941 Литий	4 Be 9,012 Бериллий																	9 F 18,998 Фтор	10 Ne 20,179 Неон				
IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIIIB		IIB		VIIIA		VIIIA							
11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,305 Магний																	13 Al 26,982 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,974 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,453 Хлор	18 Ar 39,948 Аргон
19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,88 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,933 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,38 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,922 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром	36 Kr 83,80 Криптон						
37 Rb 85,4678 Рубидий	38 Sr 87,6 Стронций	39 Y 88,906 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Нобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc (98) Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,906 Родий	46 Pd 106,42 Палладий	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,41 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,905 Йод	54 Xe 131,29 Ксенон						
55 Cs 132,9054 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La 138,906 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,207 Рений	76 Os 190,2 Осий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,383 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po (209) Полоний	85 At (210) Астат	86 Rn (222) Радон						
87 Fr (223) Франций	88 Ra 226,025 Радий	89 Ac 227,028 Актиний																					

Дополнительные параметры

Микробиологическая нагрузка / АТФ	Цианид Общее содержание цианидов	Летучие жирные кислоты (ЛЖК) PO3/TAC	Свободный хлор Общий хлор	Перекись водорода H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Гидразин N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	ДЭГА (Диэтилгидроксиламин)	Заряд аниона Заряд катиона Плотность заряда	Торий
Токсичность	Тиоцианаты SCN <sup>-</sup>	Мочевина	Формальдегид	Глюкоза	Кислотность свободная Кислотность общая	Фтористоводородная кислота	Уксусная кислота Молочная кислота Щавелевая кислота	Соляная кислота Фосфорная кислота Серная кислота
Гидроксид калия	Гидроксид натрия Бисульфит натрия	Диоксид серы	Тетраметиламмония гидроксид (ТМАН)	Цветность Цветность по Аурбис				
Доступно на сайте hach.com	Доступно по запросу							



Единственная официальная сбытовая структура завода-изготовителя в Беларуси

# FILTER

Т. +378 17 357 93 63 Ф. +375 17 357 93 64  
filter@filter.by filter.by



## 5 в ОДНОМ: 1 ПРИБОР, 5 ТЕХНОЛОГИЙ ИЗМЕРЕНИЯ, БОЛЕЕ 100 ПАРАМЕТРОВ

Типичные ошибки при заполнении формы отчетности

Стр. 10

Вопрос – ответ: обязательно ли указание экономии ТЭР?

Стр. 13

Зачем и где применять анализаторы Hach серии EZ для анализа природных, питьевых и производственных вод

Стр. 16

Опыт комплексной термомодернизации жилых зданий в Украине

Стр. 22

**«Сохрани прекрасный мир»**

Рисунок Анастасии Шунькиной  
(УО «Могилевский государственный  
экономический профессионально-  
технический колледж»)

III место на республиканском конкурсе  
«Энергомарафон-2018»  
в номинации «Художественная работа  
по пропаганде эффективного  
и рационального использования  
энергоресурсов»





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

№7 (261) июль 2019 г.

#### Учредители:

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

#### 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.Полухович**, 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 «Белинвестэнергобережение»

Адрес редакции: 220037, г. Минск,

ул. Долгобродская, 12, пом. 2Н.

Тел./факс: (017) 348-82-61

E-mail: uvic2003@mail.ru

Цена свободная.

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

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

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография»

Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4  
Лиц. № 02330/39 от 25.02.2009 г.

Формат 62х94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная.  
Подписано в печать 18.07.2019. Заказ 3188. Тираж 1140 экз.

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### Энергосбережение со школьной скамьи

**2 Активные участники «Энергомарафона» провели смену в «Орленке» на Черном море**  
*Д.В. Лустенкова*

### Официально

**4 Постановление Совета Министров Республики Беларусь 4 июня 2019 г. № 362 «О подготовке к работе в осенне-зимний период 2019/2020 года»**

### Нормирование и отчетность

**8 Действует новая форма ведомственной отчетности «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (работ, услуг)»**

**10 Типичные ошибки при заполнении формы отчетности «Сведения о нормах расхода ТЭР на производство продукции (работ, услуг)»** *О.И. Заблоцкая*

### Энергосмесь

**10, 25 Цены на газ в Беларуси и ближайших регионах России должны сближаться и другие новости**

### Вести из регионов

**12 ОАО «Гродно Азот» получает экономию ТЭР за счет реализации новых инвестпроектов** *А.Р. Ярмусик*

**13 В жилфонде Полоцка смонтировано уже 14200 светодиодных светильников**  
*А.Г. Гордеев*

### Вопрос – ответ

**13 Обязательно ли указание экономии ТЭР в техническом задании на выполнение работ по проведению энергетического обследования?**  
*А.В. Пронина*

### Возобновляемая энергетика

**14 Леонид Полещук: Как в Беларуси используют энергию солнца, воды и ветра**  
*Надежда Матвеева, БЕЛТА*

**18 К 2050 году за счет солнца и ветра будет вырабатываться половина мировой электроэнергии**  
*Подготовил Д. Станюта*

### Зарубежный опыт

**15 Передовой опыт энергетического использования твердых коммунальных отходов готовится реализовать на Минской ТЭЦ-4**  
*Д. Станюта*

### Водоподготовка

**16 APPLITEK HACH EZ (ИЗИ): непрерывное измерение марганца и железа оптимизирует работу станций обезжелезивания**  
*М.К. Возмитель, Е.С. Демьяненко, А.О. Орловская, СЗАО «Филтер»*

### Выставки. Семинары. Конференции

**20 «Зеленое» градостроительство: решения, которые использовались ранее, становятся неэффективными**  
*Р.Г. Хилькевич*

### Энергоэффективный дом

**22 Опыт комплексной термомодернизации жилых зданий в г. Долина (Украина) в рамках программы ЕС «Соглашение мэров – Демонстрационные проекты»**  
*Владимир Смолий*

### Внимание, конкурс!

**26 Участники конкурса «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь» в 2019 году ориентированы на электрификацию отраслей экономики**  
*energokonkurs.by*

### Научные публикации

**28 Структурная оптимизация энерготехнологических систем предприятий мясоперерабатывающей отрасли**  
*В.А. Седнин, А.А. Абразовский*

### Международное сотрудничество

**32 Международное энергетическое агентство о показателях энергоэффективности отраслей национальной экономики Беларуси**  
*И.В. Елисеева*

### Календарь

Даты, праздники, выставки в июле и августе

## Внимание фирм и организаций!

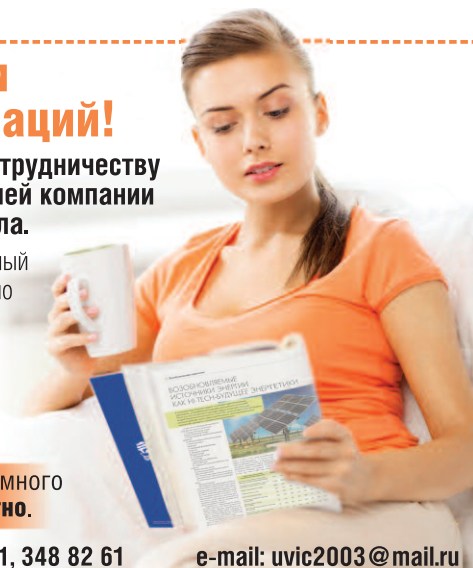
Приглашаем к активному сотрудничеству с целью представления Вашей компании на страницах нашего журнала.

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)



# АКТИВНЫЕ УЧАСТНИКИ «ЭНЕРГОМАРАФОНА» ПРОВЕЛИ СМЕНУ В «ОРЛЕНКЕ» НА ЧЕРНОМ МОРЕ



Учащиеся учреждений образования Могилевского региона принимают активное участие в мероприятиях республиканского конкурса «Энергомарафон» и неоднократно завоевывали призовые места в разных номинациях. Результаты предыдущих конкурсов «Энергомарафон», в т.ч. финал республиканского этапа, прошедший в 2017 году в Могилеве, показали, что в Могилевской области накоплен уникальный опыт педагогической и управленческой деятельности по энергосбережению.



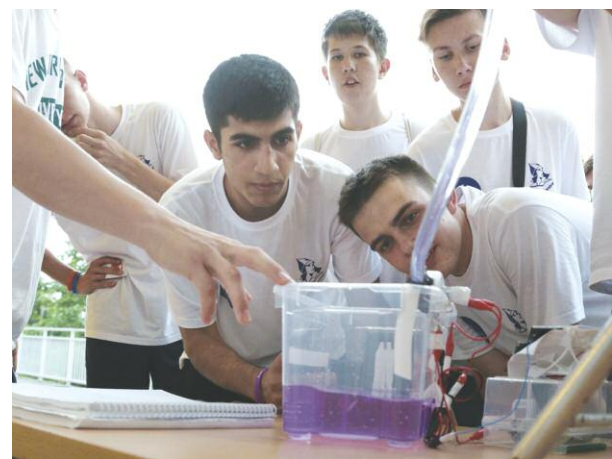
В целях поощрения детей за активное участие в республиканском конкурсе «Энергомарафон» и пропаганду идей энергосбережения Департамент по энергоэффективности направил группу школьников из Могилевской области для участия в образовательной смене во Всероссийском детском центре «Орленок» на берегу Черного моря.

С 31 мая по 20 июня 2019 года учащиеся Могилевской области приняли участие в летней тематической образовательной смене «#ВместеЯрче» на базе лагеря «Звездный» Всероссийского детского центра «Орленок» в Краснодарском крае.

Этими счастливицами стали учащиеся 10 класса УО «Могилевский государствен-

ный областной лицей №3» Шибeko Виктор, Хитриков Егор и Коробейников Роман, а также учащаяся 10 класса ГУО «Средняя школа №8 г. Могилева» Озерова Ксения и учащийся 6 класса ГУО «Средняя школа №40 г. Могилева» Лустенков Прохор.

На протяжении смены ребята существенно дополнили свои знания в области энергетики, экологии и энергоэффективности, бережного отношения к окружающей среде и природным ресурсам. Одним из важных направлений программы стало развитие интереса учащихся к инженерным специальностям, связанным с современными экологичными и ресурсосберегающими энергетическими технологиями, осо-





знание важности личного участия в сохранении природы.

Подростки познакомились с современными экологичными энергосберегающими технологиями, которые позволяют экономить энергию дома и в школе; приняли участие в лекциях, квестах и мастер-классах по дизайн-мышлению, других творческих и игровых событиях, познакомились с солнечной и атомной энергетикой, попробовали создать 3D-макет энергетических объектов, провели опыты по получению энергии с помощью привычных предметов.

Смена была насыщена интересными акциями и творческими событиями. К примеру, орлятам очень запомнилось интерактивное шоу «Тесла», которое провели сотрудники Электрического музея Тесла (г. Сочи) во Дворце культуры и спорта.

В рамках смены школьники приняли участие в блоке мероприятий по вопросам изменения климата под названием «Климатическая шкатулка». Орлятам представилась возможность самим разработать собственный сценарий



### Наша справка

Республиканский конкурс «Энергомарафон» проводится Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь на протяжении более чем десяти лет. Многие проекты по экономии и бережливости, разработанные школьниками и студентами под руководством учителей, реализованы на практике в рамках региональных программ по энергосбережению.

Конкурс направлен на привлечение внимания общественности к вопросам энергосбережения и энергоэффективности, на воспитание у детей и школьников культуры энергопотребления. Главная его цель – формирование у обучающихся навыков рационального потребления энергоресурсов и береж-

ного отношения к окружающей среде, а также выявление и распространение передового опыта учреждений образования по организации эффективного энергопотребления и учебного процесса в указанной сфере, создание условий для творческой и социальной реализации учащейся молодежи.

Конкурс проводится среди учреждений образования, обучающихся учреждений образования, осваивающих содержание образовательной программы дошкольного образования, базового образования, среднего образования, специального образования на уровне общего среднего образования, образовательной программы профессионально-технического образования, обеспечивающей получение квалификации рабочего (служащего)

и общего среднего образования, образовательной программы профессионально-технического образования, обеспечивающей получение квалификации рабочего (служащего) и общего среднего образования с изучением отдельных учебных предметов на повышенном уровне, образовательной программы среднего специального образования, а также образовательных программ дополнительного образования детей и молодежи по профилям.

Отборочные областные этапы XIII конкурса «Энергомарафон» пройдут с подведением итогов в январе-феврале 2020 года. Финал и торжественная церемония награждения победителей состоится в одном из городов Минской области в марте 2020 года.

экологического проекта, который они смогут реализовать в своем регионе.

Из наиболее запоминающихся мероприятий можно отметить игры «Энергозаряд», «Театр профессий», «Техностратегия», «Хронограф»; командную деловую игру «Автономные энергокомплексы»; мастер-классы «Построй город будущего» и «Экология в энергетике».

Программа «#ВместеЯрче» объединила активных и творческих ребят, которые уже сейчас задумываются об энергосберегающих технологиях.

От смены у школьников остались незабываемые впечатления и самые позитивные эмоции.

Безусловно, «Орленок» сближает, учит взаимодействовать в команде, становится



одним целым и «сиять» вместе! Потому что вместе – всегда ярче! ■

**Дина Лустенкова, методист отдела педагогических инноваций УО «Могилевский государственный областной институт развития образования»**

Документ опубликован на Национальном правовом Интернет-портале Республики Беларусь, 07.06.2019, 5/46584  
Источник получения информации – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.  
Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

4 июня 2019 г. № 362

# О подготовке к работе в осенне-зимний период 2019/2020 года

В целях обеспечения бесперебойного снабжения топливно-энергетическими ресурсами и подготовки к устойчивой работе в осенне-зимний период 2019/2020 года Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому с учетом результатов функционирования в отопительном сезоне 2018/2019 года источников электрической и тепловой энергии, газовых, электрических и тепловых сетей, объектов социальной сферы, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта, организаций до 15 июня 2019 г. разработать и до 30 сентября 2019 г. реализовать организационно-технические мероприятия, обеспечивающие устойчивое и надежное топливно- и энергоснабжение потребителей в осенне-зимний период 2019/2020 года.

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

2. Установить объемы:

выполняемых в 2019 году республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики, входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», и организациями жилищно-коммунального хозяйства работ по замене и строительству тепловых сетей согласно приложениям 1 и 2, предусмотрев использование предварительно изолированных труб в максимально возможных по технико-экономическим показателям объемах. При принятии иного проектного решения необходимо его согласование с областными и Минским городским управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации;

создаваемых к отопительному сезону 2019/2020 года запасов топочного мазута согласно приложению 3;

создаваемых на 1 октября 2019 г. запасов древесного топлива (сырья) для организаций жилищно-коммунального хозяйства согласно приложению 4.

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

Организациям Министерства лесного хозяйства при заключении договоров с потребителями древесного топлива (сырья) предусматривать объем отпуска им такого топлива (сырья) только на основании сформированных облисполкомами и Минским горисполкомом балансов древесного топлива (сырья), а также с учетом выполнения потребителями договорных условий оплаты потребленного древесного топлива (сырья).

4. Министерству энергетики:

обеспечить в организациях, входящих в систему Министерства энергетики, к началу отопительного сезона 2019/2020 года готовность электрических станций, тепло- и электрогенерирующих установок и оборудования, газовых, тепловых и электрических сетей к работе в период максимальных нагрузок;

с участием Белорусского государственного концерна по нефти и химии, республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому разработать до 1 сентября 2019 г. варианты топливоснабжения и режимов энергоснабжения потребителей в осенне-зимний период

2019/2020 года в условиях возможного снижения поставок энергоносителей, а также в случаях возникновения аварийных ситуаций и резкого похолодания;

по согласованию с облисполкомами и Минским горисполкомом до 1 сентября 2019 г. утвердить графики ограничения и отключения потребителей электрической и тепловой энергии от электрических и тепловых сетей при возникновении аварийных ситуаций;

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

обеспечить в соответствии с утвержденными газоснабжающими организациями, входящими в состав государственного производственного объединения по топливу и газификации «Белтопгаз», графиками обследования технического состояния газоиспользующего оборудования и внутренних газопроводов жилищного фонда, условий эксплуатации на предмет их соответствия требованиям законодательства в сфере газоснабжения с принятием мер, предусмотренных законодательством;

в целях предотвращения аварий и несчастных случаев обеспечивать отключение газоиспользующего оборудования от газораспределительной системы и газопотребления в случае установления фактов отсутствия актов проверок технического состояния дымовых и вентиляционных каналов, выдаваемых специализированными организациями, либо записей в журналах учета результатов повторной проверки и прочистки дымовых и вентиляционных каналов в жилых и (или) нежилых помещениях для отвода продуктов сгорания от проточных газовых водонагревателей и отопительного газового оборудования с немедленным уведомлением об этом организаций, осуществляющих эксплуатацию жилищного фонда и (или) предоставляющих жилищно-коммунальные услуги, собственников многоквартирных, блокированных жилых домов, принадлежащих гражданам на праве собственности, потребителю газа и (или) их представителей;

после отключения от систем газоснабжения отопительного и водогрейного газоиспользующего оборудования жилых домов (квартир), в которых проживают пожилые граждане, инвалиды, семьи, воспитывающие детей, информировать местные исполнительные и распорядительные органы.

5. Министерству по чрезвычайным ситуациям провести мероприятия технического (технологического, поверочного) характера обеспечить по котельным, снабжающим тепловой энергией объекты жилищного фонда, а также объекты социального и культурно-бытового назначения, в части контроля за проведением планового ремонта и режимно-наладочного испытания котлов, их технического освидетельствования и технического диагностирования, ремонта вспомогательного котельного оборудования, наличия и восстановления работоспособности топливных систем и хозяйств, обеспечивающих работу котельных на резервных видах топлива, наличия необходимого запаса резервных видов топлива в целях надежного обеспечения потребителей тепловой энергией и осуществлять совместно с Министерством энергетики контроль за реализацией мероприятий по оснащению организаций автономными источниками электрической энергии.

Министерству энергетики в рамках мероприятий технического (технологического, поверочного) характера обеспечить проведение до начала отопительного сезона 2019/2020 года обследования электро- и (или) теплоустановок, теплоисточников и потребителей тепловой энергии на предмет их готовности к работе в осенне-зимний период, в том числе имеющих электроприемники первой категории надежности электроснабжения, обратив особое внимание на техническое состояние автономных источников электроснабжения, возможность их подключения к объектам жизнеобеспечения населения, оснащенность и работоспособность устройств автоматического ввода резерва.

При выявлении фактов невыполнения юридическими лицами в установленные сроки мероприятий по подготовке котельных к работе в осенне-зимний период 2019/2020 года материалы обследования не позднее семи дней со дня его проведения направлять республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, в соответствии с принадлежностью обследуемых объектов, облисполкомам и Минскому горисполкому для принятия необходимых мер.

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

принять меры по приведению до 20 сентября 2019 г. в рабочее состояние источников электрической энергии и теплогенерирующих установок, в том числе автономных, а также по обеспечению их необходимыми запасами топлива;

обеспечить до начала отопительного сезона 2019/2020 года приведение находящихся на балансе юридических лиц кабельных линий электропередачи напряжением 0,4, 6 и 10 кВ (в первую очередь в схемах электроснабжения объектов жизнеобеспечения населения) в соответствие с требованиями нормативных документов;

принять меры по оснащению объектов жизнеобеспечения населения, социальной сферы, объектов, имеющих электроприемники первой категории надежности электроснабжения, автономными источниками электрической энергии и обеспечению их надлежащего технического состояния, а также оснащению и приведению в работоспособное состояние устройств автоматического ввода резерва;

предусмотреть возможность подключения передвижных электрогенераторных установок к объектам жизнеобеспечения населения и социальной сферы;

обеспечить до 30 сентября 2019 г. готовность к эксплуатации оборудования и устройств топливных систем, предназначенных для работы котельных на резервных видах топлива (мазут и другое) с постоянным поддержанием нормативного объема резервного топлива;

завершить до 20 сентября 2019 г. подготовительные работы к осенне-зимнему периоду 2019/2020 года и в установленном порядке обеспечить оформление и регистрацию до 30 сентября 2019 г. актов проверки готовности и паспортов готовности к работе в осенне-зимний период 2019/2020 года организаций – потребителей тепловой энергии и теплоисточников, а также организаций, транспортирующих тепловую энергию;

обеспечить заготовку государственными топливоснабжающими и заготовительными организациями, юридическими лицами, ведущими лесное хозяйство, дров и древесины на корню в первоочередном порядке в полосах леса, прилегающих к просекам воздушных линий электропередачи напряжением 6–750 кВ;

предусматривать при наличии технической возможности приоритетное использование для целей энергообеспечения местных топливно-энергетических ресурсов (древесное топливо, торфяное топливо и другое).

7. Облисполкомам и Минскому горисполкому:

7.1. в установленном порядке обеспечить:

своевременное финансирование мероприятий по подготовке объектов жилищно-коммунального хозяйства, социального и культурно-бытового назначения к отопительному сезону 2019/2020 года в пределах средств, предусмотренных на эти цели;

финансирование закупки торфяных брикетов, каменного угля и древесного топлива (сырья) организациями, финансируемыми за счет средств местных бюджетов, а также возмещение топливоснабжающим организациям разницы в ценах на топливо, реализуемое населению;

закупку в 2019 году топливоснабжающими организациями коммунальной формы собственности торфяных брикетов у организаций, входящих в состав государственного производственного объединения по топливу и газификации «Белтопгаз», в рекомендуемых объемах согласно приложению 5 и их своевременную оплату, не допуская просроченной задолженности за них;

завершение в 2019 году работ по оптимизации режимов, а также состава основного и вспомогательного оборудования котельных, имеющих повышенный расход топлива и электрической энергии на отпущенную тепловую энергию, согласно приложению 6;

потери тепловой энергии собственного производства в организациях жилищно-коммунального хозяйства по итогам 2019 года по областям и г. Минску на уровне не более 11 процентов;

оказание содействия энергоснабжающим организациям, входящим в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», в ликвидации ими аварий в осенне-зимний период 2019/2020 года на магистральных

и распределительных тепловых сетях с привлечением в установленном порядке персонала, транспорта и средств механизации других организаций;

снабжение горячей водой потребителей в районных центрах, городских поселках и сельской местности в межотопительный период от котельных, в которых имеется соответствующее оборудование, исключительно с использованием местных топливно-энергетических ресурсов;

погашение до 1 августа 2019 г. просроченной задолженности за:

древесное топливо (сырье), отпущенное организациями Министерства лесного хозяйства организациям жилищно-коммунального хозяйства и топливоснабжающим организациям, находящимся в коммунальной собственности, не допуская в дальнейшем просроченной задолженности;

торфяное топливо, в том числе торфяные брикеты, отпущенные организациями Министерства энергетики топливоснабжающим организациям и организациям жилищно-коммунального хозяйства, находящимся в коммунальной собственности;

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

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

7.2.1. к началу отопительного сезона 2019/2020 года обеспечить:

создание нормативных запасов топлива в котельных, обеспечивающих тепловую энергией объекты жилищного фонда, а также объекты социального и культурно-бытового назначения;

оснащение центральных тепловых пунктов и многоквартирных жилых домов (8 квартир и более), находящихся в хозяйственном ведении или оперативном управлении подчиненных организаций, приборами учета расхода тепловой энергии и системами автоматического регулирования отопления и горячего водоснабжения исходя из технической и экономической целесообразности, а также исправность ранее установленных таких приборов и систем;

перенастройку программ систем автоматического регулирования подачи тепловой энергии в зданиях жилищного фонда, прошедших тепловую реабилитацию, а также в целях возможности снижения температуры внутри административных, производственных, общественных зданий в нерабочее время, праздничные и выходные дни для исключения нерационального использования тепловой энергии;

завершение при наличии технической возможности оснащения запорной арматурой мест общего пользования в подъездах многоквартирных жилых домов;

проверку и приведение в надлежащее техническое состояние дымовых и вентиляционных каналов в многоквартирных и блокированных жилых домах, находящихся на обслуживании организаций жилищно-коммунального хозяйства, в которых установлено газоиспользующее оборудование с организованным отводом продуктов сгорания. При необходимости принимать меры по обеспечению тепло-снабжением и горячим водоснабжением жителей, у которых отключено газоиспользующее оборудование;

7.2.2. с 1 марта обеспечивать отключение отопления с учетом технической возможности мест общего пользования в подъездах жилых домов (в первую очередь прошедших тепловую реабилитацию) при среднесуточной температуре наружного воздуха в течение 5 суток плюс 4 °C и выше;

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

до 15 июня 2019 г. определить потребность населения и организаций, финансируемых за счет средств местных бюджетов, в торфяных брикетах, каменном угле и древесном топливе на предстоящий отопительный сезон и принять необходимые меры по ее удовлетворению;

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

7.4. совместно с Министерством жилищно-коммунального хозяйства, Министерством энергетики и другими заинтересованными до 1 сентября 2019 г. обеспечить полное укомплектование диспетчерских служб и аварийно-восстановительных бригад необходимыми техникой и персоналом для оперативного устранения аварийных ситуаций;

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

8. Облисполкомам и Минскому горисполкому, Министерству энергетики, Министерству жилищно-коммунального хозяйства, Министерству транспорта и коммуникаций, Министерству промышленности, Министерству обороны, Министерству сельского хозяйства и продовольствия, Министерству архитектуры и строительства, Министерству по чрезвычайным ситуациям, другим республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, принять исчерпывающие меры по обеспечению в осенне-зимний период 2019/2020 года:

надежной работы источников и систем тепло- и электроснабжения, аварийно-ремонтных служб, оперативного устранения последствий аварий, не допуская нарушения эксплуатации систем энергоснабжения и инженерного обеспечения жилых домов, производственных и административных зданий и сооружений, объектов социальной сферы и жизнеобеспечения населения;

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

9. Белорусскому государственному концерну по нефти и химии к осенне-зимнему периоду 2019/2020 года организовать производство и создание необходимых запасов зимнего дизельного топлива, поставку его потребителям и на автозаправочные станции общего пользования для обеспечения работы транспортного комплекса.

10. Министерству энергетики, Государственному комитету по стандартизации, Министерству жилищно-коммунального хозяйства во взаимодействии с Министерством информации и Национальной государственной телерадиокомпанией обеспечить освещение в средствах массовой информации в августе–октябре 2019 г. хода подготовки объектов энергетики, жилищно-коммунального хозяйства, социальной сферы и транспорта к работе в осенне-зимний период 2019/2020 года, а также пропаганду экономного использования топливно-энергетических ресурсов.

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

12. Департаменту по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации совместно с областными и Минским городским управлениями по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов названного Департамента осуществлять контроль за:

организацией и выполнением энергоснабжающими организациями и потребителями тепловой энергии работ по подготовке к отопительному периоду и его проведению, соблюдением режимов работы теплоисточников и тепловых сетей, а также соблюдением законодательства в сфере рационального использования топливно-энергетических ресурсов, в том числе с применением соответствующих контрольно-измерительных приборов;

ходом работы по оптимизации режимов, а также состава основного и вспомогательного оборудования котельных, имеющих повышенный расход топлива и электрической энергии на отпущенную тепловую энергию, и о промежуточных результатах до 26 августа 2019 г. проинформировать Министерство экономики.

13. Министерству жилищно-коммунального хозяйства обеспечить координацию осуществления облисполкомами и Минским горисполкомом работ по проверке и приведению в исправное состояние дымовых и вентиляционных каналов многоквартирных жилых домов, в которых установлено газоиспользующее оборудование с организованным отводом продуктов сгорания.

14. Облисполкомам и Минскому горисполкому, Министерству энергетики, Министерству транспорта и коммуникаций, Министерству промышленности, Министерству обороны, Министерству архитектуры и строительства, Белорусскому государственному концерну по нефти и химии, Белорусскому государственному концерну по производству и реализации товаров легкой промышленности, Департаменту по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации до 15 января 2020 г. проинформировать Совет Министров Республики Беларусь о выполнении заданий в соответствии с приложениями 1–6.

15. Руководителям республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, облисполкомам, Минскому горисполкому, организаций под персональную ответственность обеспечить:

своевременную ежемесячную оплату в полном объеме потребленных подчиненными (входящими в состав) организациями природного газа, электрической и тепловой энергии, торфяного топлива, а также погашение до 30 июня 2019 г. соответствующей задолженности, образовавшейся с начала 2019 года;

до 30 сентября 2019 г. полную готовность объектов к работе в осенне-зимний период 2019/2020 года и выполнение поручений, содержащихся в настоящем постановлении.

16. Республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому до 26 августа 2019 г. представить в Министерство экономики информацию о ходе выполнения заданий по созданию запасов топлива и реализации мероприятий по подготовке объектов к работе в осенне-зимний период 2019/2020 года, а также о погашении просроченной задолженности за древесное топливо (сырье), торфяные брикеты и тепловую энергию, отпущенные организациями Министерства лесного хозяйства, организациями, входящими в состав государственного производственного объединения по топливу и газификации «Белтопгаз», и ведомственными котельными соответственно.

Министерству экономики обобщить указанную в части первой настоящего пункта информацию и 10 сентября 2019 г. внести в Совет Министров Республики Беларусь материалы о готовности к работе в предстоящий отопительный сезон.

Премьер-министр Республики Беларусь

С. Румас

Приложение 1

к постановлению Совета Министров Республики Беларусь 04.06.2019 № 362

### Объемы выполняемых в 2019 году республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики, входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», работ по замене и строительству тепловых сетей

(километров)

	На 20 сентября 2019 г.	На 1 января 2020 г.
РУП «Брестэнерго»	14,9	23,0
РУП «Витебскэнерго»	22,4	22,4
РУП «Гомельэнерго»	7,0	19,2
РУП «Гродноэнерго»	23,9	25,6
РУП «Минскэнерго»	54,1	87,2
РУП «Могилевэнерго»	12,1	21,1
Итого	134,4	198,5

Приложение 2

к постановлению Совета Министров Республики Беларусь 04.06.2019 № 362

### Объемы выполняемых в 2019 году организациями жилищно-коммунального хозяйства работ по замене и строительству тепловых сетей

(километров)

	На 20 сентября 2019 г.	На 1 января 2020 г.
Брестская область	83,0	98,2
Витебская область	58,5	65,0
Гомельская область	102,6	114,0
Гродненская область	85,5	95,0
Минская область	110,0	130,0
Могилевская область	79,0	93,0
г. Минск	40,0	54,0
Итого	558,6	649,2



Приложение 3  
к постановлению Совета Министров  
Республики Беларусь 04.06.2019 № 362

### Объемы создаваемых к отопительному сезону 2019/2020 года запасов топочного мазута

	На 1 октября 2019 г.	На 1 января 2020 г.
Минпром	7,2	7,2
Минобороны	0,5	0,5
Минстройархитектуры	0,64	0,35
Минтранс	1,9	2,8
Минэнерго	350,0	175,0
Концерн «Беллесбумпром»	0,4	0,39
Концерн «Белнефтехим»	12,08	12,08
Организации жилищно-коммунального хозяйства – всего		
в том числе:		
Брестской области	–	–
Витебской области	2,5	2,5
Гомельской области	1,31	1,31
Гродненской области	–	–
Минской области	0,91	0,86
Могилевской области	–	–
г. Минска	3,8	3,8

Приложение 4  
к постановлению Совета Министров  
Республики Беларусь 04.06.2019 № 362

### Объемы создаваемых на 1 октября 2019 г. запасов древесного топлива (сырья) для организаций жилищно-коммунального хозяйства

	На складах в организациях жилищно-коммунального хозяйства	На складах в организациях Минлесхоза
Брестская область	205,0	60,0
Витебская область	400,0	120,0
Гомельская область	317,0	200,0
Гродненская область	296,5	49,0
Минская область	270,0	60,0
Могилевская область	255,0	180,0
г. Минск	5,0	22,0
Итого	1748,5	691,0

Приложение 5  
к постановлению Совета Министров  
Республики Беларусь 04.06.2019 № 362

### Рекомендуемые объемы закупки в 2019 году топливоснабжающими организациями коммунальной формы собственности торфяных брикетов у организаций, входящих в состав государственного производственного объединения по топливу и газификации «Белтопгаз»

	На 1 января 2020 г.
Брестская область	72,5
Витебская область	74,0
Гомельская область	40,2
Гродненская область	48,1
Минская область	84,4
Могилевская область	46,9
г. Минск	1,0
Итого	367,1

Приложение 6  
к постановлению Совета Министров  
Республики Беларусь 04.06.2019 № 362

### ПЕРЕЧЕНЬ котельных, имеющих повышенный расход топлива и электрической энергии на отпущенную тепловую энергию, в которых в 2019 году запланировано завершение работ по оптимизации режимов, а также состава основного и вспомогательного оборудования

Наименование котельных и их месторасположение	Принадлежность
<b>Брестская область</b>	
Котельная, дер. Ляховцы, Малоритский район	КУМПП ЖКХ «Малоритское ЖКХ»
Котельная, дер. Логишин, Пинский район	КУМПП ЖКХ «Пинское районное ЖКХ»
<b>Витебская область</b>	
Котельная «Средняя школа № 1», г. Сенно	Сенненское УП ЖКХ
Котельная «Баня № 2», г. Сенно	»
Котельная «Октябрьская (М)», агрогородок Октябрьская, Витебский район	государственное предприятие «ВПКИТС»
<b>Гомельская область</b>	
Котельная центральной районной больницы, ул. Луначарского, г. Ветка	КЖУП «Ветковское»
Котельная ГУО «Хальчанский детский сад», ул. Победы, дер. Хальч, Ветковский район	»
Котельная по ул. Залинейной, 1, н.п. Уза, Буда-Кошелевский район	КЖУП «Буда-Кошелевский коммунальник»
<b>Гродненская область</b>	
Котельная, агрогородок Куриловичи, Мостовский район	Мостовское РУП ЖКХ
Котельная, агрогородок Пограничный, Берестовицкий район	Берестовицкое РУП ЖКХ
Котельная, пос. Ольховка, Островецкий район	Островецкое РУП ЖКХ
<b>Минская область</b>	
Котельная, дер. Щепичи, Клецкий район	КУП «Клецкое ЖКХ»
Котельная № 4, дер. Пуховичи, Пуховичский район	УП «Жилтепсервис» коммунального хозяйства Пуховичского района
Котельная № 2, г. Старые Дороги	КУП «Стародорожское ЖКХ»
Котельная, дер. Королево, Узденский район	РУП «Узденское ЖКХ»
Котельная № 33, дер. Метча, Борисовский район	борисовское городское унитарное предприятие «Жилье»
<b>Могилевская область</b>	
Котельная «Учхоз БГСХА», ул. Рытова, 35, г. Горки	горецкое УКП «Коммунальник»
Котельная в средней школе, агрогородок Дороганово, Осиповичский район	осиповичское УКП «ЖКХ»
Котельная, агрогородок Лесная, Славгородский район	славгородское УКП «Жилкомхоз»

# ДЕЙСТВУЕТ НОВАЯ ФОРМА ВЕДОМСТВЕННОЙ ОТЧЕТНОСТИ «СВЕДЕНИЯ О НОРМАХ РАСХОДА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ (РАБОТ, УСЛУГ)»

Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности напоминает: приказом Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь № 190А от 29.11.2018 г. утверждена новая форма ведомственной отчетности Госстандарта «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (работ, услуг)» (далее – ведомственная отчетность) и указания по ее заполнению. Форма введена в действие, начиная с отчета за I квартал 2019 г.

Отчет предоставляют государственные организации, подчиненные республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, которые подчинены Правительству Республики Беларусь, местным исполнительным и распорядительным органам, с годовым потреблением топливно-энергетических ресурсов 100 тонн условного топлива и более (или) имеющие источники тепловой энергии производительностью 0,5 гигакалории в час и более, а также иные юридические лица, не имеющие ведомственной подчиненности, с годовым потреблением топливно-энергетических ресурсов 100 тонн условного топлива и более (или) имеющие источники тепловой энергии производительностью 0,5 гигакалории в час и более.

Бланк формы отчетности и указания по ее заполнению размещены на сайте Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь [www.energoeffekt.gov.by](http://www.energoeffekt.gov.by) в разделе «Статистика» → «Нормы расхода ТЭР».

## ВАЖНО

Форма ведомственной отчетности Госстандарта «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (работ, услуг)» имеет квартальную и годовую периодичность.

Отчет предоставляется в областные управления Департамента по энергоэффективности на бумажном носителе или в виде электронного документа с использованием программного обеспечения (ПО) «АРМ Респондента\_нормы». Руководство по установке ПО «АРМ Респондента\_нормы» и руководство пользователя размещены на сайте Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь [www.energoeffekt.gov.by](http://www.energoeffekt.gov.by) в разделе «Статистика» → «Электронная отчетность».

Необходимым условием представления отчета в виде электронного документа является наличие у организации средств электронной цифровой подписи, полученных при регистрации в качестве абонента Удостоверяющего центра республиканского унитарного предприятия «Информационно-издательский центр по налогам и сборам» или абонента Республиканского удостоверяющего центра Государственной системы управления открытыми ключами проверки электронной цифровой подписи Республики Беларусь республиканского унитарного предприятия «Национальный центр электронных услуг».

## ВАЖНО

Отправить отчет в Принимающий центр областных управлений Департамента по энергоэффективности и получить квитанцию о результате приема отчета можно ТОЛЬКО с компьютера, на котором установлены средства электронной цифровой подписи и действительного сертификата открытого ключа.

Таблица 1. «Перечень видов продукции (работ, услуг)»

Код строки	Наименование вида продукции (работ, услуг)	Единица измерения
0035	Транспортировка тепловой энергии до потребителя	Гкал
0385	Водород	м³
0471	Фасонные части для стальных труб	т
0481	Фасонные части для чугунных труб	т
0491	Фасонные части для ПИ-труб	усл. шт.
1800	Сушка древесины	м³
1880	Сэндвич-панели	тыс. м²
1891	Прочие продукты лесопереработки	усл. ед.
2036	Металлоизделия	усл. шт.
2681	Прочая рыбная продукция	т
2696	Прочая плодовоовощная продукция	т
2861	Общественное питание	усл. блюда
2901	Содержание свиней (привес)	т
2921	Содержание птицы (привес)	т
2961	Выращивание рыбопосадочного материала	тыс. экз.
3350	Уличное освещение	усл. свет.
4255	Орошение земель	га
4702	Стирка и химчистка белья	т
5017	Услуги по использованию и ремонту автотранспорта	усл. ед.
5018	Воск и продукция из воска	т
5019	Игрушки	усл. ед.
5020	Выращивание цветов и декоративных растений	тыс. шт.
5021	Торговая деятельность	м²
5022	Услуги гостиниц	койко-суток
5023	Места общего пользования общежитий	чел.
5024	Прием, перекачка воды в ЦТП	м³
5025	Прием, перекачка и очистка стоков	м³
5026	Услуги бани	посещ.
5027	Прессование отходов, вторсырья и ТБО	т

Заполняя форму ведомственной отчетности, утвержденную приказом Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 29.11.2018 г. № 190А, следует обратить внимание на то, что согласно пункту 9.10. инструкции по заполнению ведомственной отчетности по строке 9010 отражаются данные о расходе энергоресурсов на прочее (ненормируемое) потребление.

**ВАЖНО**

На прочее (ненормируемое) потребление может быть отнесен расход энергоресурсов:

- на капитальный ремонт зданий и сооружений в целях расширения производства и увеличения объемов выпускаемой продукции (за исключением строительно-монтажных работ, выполняемых собственными силами);
- на монтаж, наладку и запуск технологического оборудования (вновь установленного или после капитального ремонта);
- на проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских, опытно-технологических и экспериментальных работ.

Комплект материалов, подтверждающих обоснованность отнесения потребленных энергоресурсов на прочее (ненормируемое) потребление, является неотъемлемой частью отчета. Предоставляемые материалы утверждаются руководителем (заместителем руководителя) юридического лица.

Заполняя отчетность, также следует обратить внимание, что Приложение 1 «Перечень видов продукции (работ, услуг)» к указаниям по заполнению формы ведомственной отчетности дополнено новыми видами продукции (работ, услуг) (см. табл. 1).

**ВАЖНО**

Если при заполнении формы ведомственной отчетности в «Перечне видов продукции (работ, услуг)» отсутствует необходимый код строки, то используется код 6000 «Другие нормируемые виды продукции (услуг, работ)».

По строке с кодом 7000 отражается «Величина потребления (объекты непромышленного характера, коммунально-бытового назначения и другие)».

С целью недопущения ошибок при передаче отчетности в виде электронного документа с использованием программного обеспечения «АРМ Респондента\_нормы» необходимо обратить внимание на следующее:

1. При выборе вида продукции (кода строки) следует обращать внимание на единицы измерения, так как для некоторых видов продукции применяется более одной единицы измерения.
2. При вводе наименования вида продукции по строке с кодом 7000 «Величина потребления (объекты непромышленного характера, коммунально-бытового назначения и другие)» в столбец №1 «Произведено продукции (выполнено работ, услуг) за отчетный период» надо ввести значение 1.
3. В поле «Примечание» для любого вида продукции можно вводить пояснения к выбранному виду продукции (уточняющие вид продукции или единицу измерения).
4. При заполнении строки 9010 в каждом разделе формы обязательно заполнению подлежит поле «Примечание». Указываются документы, подтверждающие обоснованность отнесения потребленных энергоресурсов на прочее (ненормируемое) потребление.

Предоставление ведомственной отчетности с помощью программного обеспечения «АРМ Респондента\_нормы» имеет ряд важных преимуществ:

- сокращается время на составление и предоставление отчетности в областные управления;
- есть возможность дистанционно обсудить со специалистами областных управлений вопросы, касающиеся отчетности;
- снижается время обработки и анализа информации благодаря тому, что ведется автоматический журнал регистрации субъектов хозяйствования, предоставивших отчетность;
- исключается риск утраты отчетности при предоставлении.

Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов



**БЕЛКОТЛОМАШ**  
научно-производственное предприятие

➤ на газовом, жидком топливе от 0,8 до 15 МВт

← на биомассе, твердом топливе от 0,3 до 4,0 МВт




➤ на биомассе, твердом топливе от 5,0 до 10 МВт



**ПРОИЗВОДСТВО КОТЛОВ**  
и котельного оборудования

 **398-08-08** | [belboiler.by](http://belboiler.by)

УНП 391005553

# ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ЗАПОЛНЕНИИ ОТЧЕТНОСТИ «СВЕДЕНИЯ О НОРМАХ РАСХОДА ТЭР НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ (РАБОТ, УСЛУГ)»

Возвращаясь к вопросам нормирования топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР), регламентированным Законом Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 08.01.2015 №239-З и Положением о порядке разработки, установления и пересмотра норм расхода ТЭР, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 18.03.2016 №216, необходимо не забывать о квартальной/годовой ведомственной отчетности «Сведения о нормах расхода ТЭР на производство продукции (работ, услуг)» (далее – отчетность), которая предоставляется в срок не позднее 20 числа месяца, следующего за отчетным периодом, субъектами хозяйствования с годовым потреблением ТЭР в переводе на условное топливо от 100 тонн условного топлива и более, независимо от иных факторов.

Типичной ошибкой при заполнении разделов I и II является определение фактического значения работы по обогреву зданий за отчетный период. Как правило, лицами, ответственными за заполнение отчетности, данная величина принимается исходящей из плановой потребности текущих норм расхода ТЭР.

Фактическое значение работы по обогреву зданий за отчетный отопительный период определяется по формуле:

$$Q_{от} = V_n \cdot (t_{вн} - t_{сп}) \cdot Z_{от}, \text{ тыс. м}^3 \cdot \text{сут.} \cdot \text{°C}, \text{ где}$$

$V_n$  – наружный строительный объем здания, тыс. м<sup>3</sup>;

$t_{сп}$  – средняя температура наружного воздуха за рассматриваемый период для данной местности (фактическая, не из СНБ 2.04.02-2000 «Строительная климатология»), °C;

$t_{вн}$  – средняя температура воздуха внутри помещения за отопительный период, °C;

$Z_{от}$  – продолжительность работы систем отопления за отчетный период, суток.

*Пример:*

Фактическое значение работы по обогреву зданий за I квартал 2019 года для двух однотипных офисных помещений объемом 7704 м<sup>3</sup> составляет (см. табл. 1).

**Таблица 1.** Фактическое значение работы по обогреву зданий за I квартал 2019 года для двух однотипных офисных помещений объемом 7704 м<sup>3</sup>

Период	Объем административного здания по наружному обмеру, V <sub>n</sub> , м <sup>3</sup>	Температура воздуха внутри помещения, t <sub>вн</sub> , °C	Температура наружного воздуха, t <sub>сп</sub> , °C	Удельная работа по обогреву здания, тыс. м <sup>3</sup> ·сут·°C	Фактический расход тепловой энергии на отопление здания, Гкал	Фактическая норма расхода тепла на обогрев здания, ккал/(м <sup>3</sup> ·сут·°C)
январь	7704	18	-5,6	5636,2	51,3	9,1
февраль	7704	18	-2,2	4357,4	39,7	9,1
март	7704	18	+2,6	3677,9	33,5	9,1
Итого за I квартал 2019 года:				13671,5	124,4	9,1

**Таблица 2.** Значение работы по обогреву зданий за I квартал 2019 года с измененными объемами

Период	Объем административного здания по наружному обмеру, V <sub>n</sub> , м <sup>3</sup>	Температура воздуха внутри помещения, t <sub>вн</sub> , °C	Температура наружного воздуха, t <sub>сп</sub> , °C	Удельная работа по обогреву здания, тыс. м <sup>3</sup> ·сут·°C	Фактический расход тепловой энергии на отопление здания, Гкал	Фактическая норма расхода тепла на обогрев здания, ккал/(м <sup>3</sup> ·сут·°C)
январь	7704	18	-5,6	5636,2	51,3	9,1
февраль	7704	18	-2,2	4357,4	39,7	9,1
март	3852	18	+2,6	1838,9	33,5	9,1
Итого за I квартал 2019 года:				11832,6	107,7	9,1

При изменении температуры наружного воздуха или внутри помещения, объема отапливаемых помещений меняется только расход тепловой энергии (Гкал), норма же на обогрев остается неизменной.

*Добавим дополнения в наш пример:*

В марте, ввиду сокращения штата сотрудников офисных помещений и по соображениям экономии руководителями субъекта хозяйствования принято решение о сдаче в аренду одного из офисных зданий. Как следствие на собственные нужды будет отнесена только та тепловая энергия, которая будет затрачиваться на свое здание. Тогда значение работы по обогреву зданий за I квартал 2019 года с измененными объемами будет выглядеть так (см. табл. 2).

Вследствие изменения объема отапливаемых помещений расход тепловой энер-

гии (Гкал) уменьшился, норма же на обогрев остается неизменной.

Заполнение и предоставление отчетности позволяет юридическому лицу убедиться в правильности удельных значений ТЭР и увидеть полную картину потребленных ТЭР на единицу продукции (работ, услуг).

Бланк формы отчетности и указания по ее заполнению размещены на сайте Департамента по энергоэффективности Госстандарта [www.energoeffekt.gov.by](http://www.energoeffekt.gov.by) в разделе «Статистика» в подразделе «Нормы расхода ТЭР».

**О.И. Заблоцкая, гл. специалист инспекционно-энергетического отдела Минского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР**

## Энергосмесь

### Цены на газ в Беларуси и ближайших регионах России должны сближаться

Цены на российский газ для Беларуси должны сближаться с уровнем цен в приграничных районах РФ, заявил журналистам министр энергетики Беларуси Виктор Каранкевич.

«Цены должны сближаться – в Беларуси и ближайших регионах Российской Федерации. Мы говорим, что должен быть переходный период до 2025 года до формирования общего рынка газа в ЕАЭС», – сообщил Виктор Каранкевич, отвечая на вопрос о переговорах с РФ по цене на газ.

По его словам, новая цена на газ для Беларуси должна быть установлена с 1 января 2020 года. «Переговоры ведутся, но определенных сроков их завершения нет», – добавил министр.

Переговоры идут и на уровне вице-премьеров, и с участием отраслевых министерств.

Цена на газ для Беларуси в 2019 году составляет \$127 за 1 тыс. куб. м на границе.

БЕЛТА



# АБСОРБЦИОННЫЕ БРОМИСТО-ЛИТИЕВЫЕ ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ И ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ

*Самая надежная, экономичная и безопасная для окружающей среды технология нагрева и охлаждения с утилизацией сбросной теплоты, не требующая затрат электроэнергии*



- Высокая степень автоматизации и возможность мониторинга параметров работы по сети Интернет.
- Минимальное потребление электрической энергии.
- Экологическая чистота, безопасность, бесшумность и отсутствие вибрации при работе.
- Широкий спектр доступных энергоресурсов, включая вторичные (все виды сбросной теплоты): пар, горячая вода из систем охлаждения, выхлопные газы, а также природный газ, дизельное топливо.

## Абсорбционные бромисто-литиевые тепловые насосы (АБТН)

- единичная тепловая мощность установки – от 282 до 56000 кВт
- широкий диапазон сфер применения в различных отраслях: системы автономного электроснабжения, централизованного теплоснабжения, тепловые сети, нагрев и охлаждение технологических сред в энергетике и промышленности (пищевой, химической, нефтехимической и др.)
- эффективная замена пиковым котлам при необходимости увеличить теплофикационную мощность ТЭЦ
- позволяют экономить до 40% топлива за счет использования ВЭР

## Абсорбционные бромисто-литиевые холодильные машины (АБХМ)

- единичная мощность установки по холодопроизводительности (вода +5—+7°C) – от 174 до 23260 кВт
- сферы применения: технологические процессы с использованием холодной воды с температурой +5—+7°C (нефтехимическая, пищевая, химическая, нефтепереработка и другие отрасли)
- эффективное охлаждение газопоршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС)

**Для поставляемого оборудования: обследование, предварительное ТЭО, подбор, проектирование, монтаж, наладка, гарантия, сервис**



Официальный представитель и авторизованный сервисный центр компании BROAD в Беларуси

ЗАО «Сервис тепло и хладооборудования»  
ул. Берута, 3Б, офис 613  
Минск, 220092, Республика Беларусь  
Тел. +375 (17) 318 87 19,  
Факс +375 (17) 318 87 84,  
Моб. тел. +375 (29) 129 29 49

[www.broad-ctx.by](http://www.broad-ctx.by)



УНП 191683249

## ОАО «Гродно Азот» получает экономию ТЭР за счет реализации новых инвестпроектов

Реализация инвестиционных проектов – одно из приоритетных направлений развития ОАО «Гродно Азот», которое позволяет с перспективой смотреть в будущее и открывает перед предприятием новые возможности. Для увеличения выпуска продукции и снижения ее себестоимости на предприятии постоянно ведется работа по модернизации и реконструкции действующего производства со снижением энергопотребления.

В мае 2019 года завершен проект «Строительство цеха по производству азотной кислоты мощностью 1200 тонн в сутки с реконструкцией действующего производства КАС». В результате возведен высокотехнологичный комплекс по производству азотной кислоты и жидких азотных удобрений с увеличением выпуска товарной продукции – карбамидно-аммиачной смеси (КАС) – до 1 млн 200 тыс. тонн в год. Реализация инвестиционного проекта позволит:

- увеличить мощности производства КАС на 60%;
- снизить энергетические и сырьевые затраты в себестоимости продукции;
- повысить конкурентоспособность предприятия за счет выпуска продукции с более низкой себестоимостью;
- получить дополнительную прибыль;
- создать новые рабочие места;
- выполнить задачи по обеспечению производственной безопасности и укрепления экономического потенциала области и страны.

Условно-годовой экономической эффект от реализации данного мероприятия согласно технико-экономическому обоснованию, разработанному РУП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.», составляет 55 тыс. 515 т у.т., а общая стоимость проекта – более 220 млн рублей.

В настоящее время в ОАО «Гродно Азот» ведется активная работа по реализации еще одного крупного инвестиционного проекта «Реконструкция воздуходелительных установок цеха метанола».

Цех метанола является самым энергоемким производством предприятия. Проект реконструкции воздуходелительных установок цеха метанола предусматривает замену трех существующих блоков БР-6М и двух КА-5 на новые. Это позволит обеспечить газовым сырьем существующие производственные мощности при снижении затрат на выпускаемую продукцию. В результате реализации проекта будут:

- полностью обновлены основные производственные фонды отделения газоразделения цеха метанола, что повысит на-



дежность обеспечения основных технологических цехов продуктами разделения воздуха;

- снижено удельное энергопотребление цеха метанола на 20–30%, что приведет к снижению себестоимости как продуктов разделения воздуха, так и другой продукции предприятия, для производства которой необходимы азот и технический кислород (капролактамы, метанол и др.).

С февраля 2018 года на объекте ведутся строительно-монтажные работы. Ввод объекта в эксплуатацию запланирован на 2020 год.

Условно-годовой экономической эффект от реализации данного мероприятия согласно ТЭО, разработанному РУП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.», составляет 25 тыс. 96 т у.т.

В 2018 году в ОАО «Гродно Азот» реализовано энергосберегающее мероприятие «Замена энергетического котла в котельном цехе, предназначенного для получения перегретого пара, используемого в паротурбинной установке для выработки электроэнергии, взамен двух котлов». Таким образом, в котельном цехе произведена замена двух паровых котлов ГМ-50-39, которые выработали свой расчетный ресурс эксплуатации, на новый энергоэффективный энергетический котел Е-75-3,9-440 ГМ. Условно-годовой экономической эффект от реализации данного мероприятия составляет 5 тыс. 686 т у.т.

В ОАО «Гродно Азот» используются собственные источники электроснабжения, одним из которых является газотурбинная электростанция общей мощностью 29,76 МВт. Основным элементом каждой газотурбинной установки служит газотурбинный двигатель.

В 2017 году новый газотурбинный двигатель типа SGT-300-1S с более высоким электрическим КПД позволил ОАО «Гродно Азот» сэкономить 2 тыс. 9 т у.т.

В связи с наступлением сроков проведения технического обслуживания ГТД с целью снижения потерь от недовыработки собственной электроэнергии на предприятии принято решение о поочередной отправке ГТД в капитальный ремонт с закупкой одного нового ГТД.

На достигнутом ОАО «Гродно Азот» не останавливается и реализует другие инвестиционные и энергосберегающие проекты. Предприятие руководствуется принципом: в работе по энергосбережению нет мелочей, и основные, и вспомогательные подразделения вносят свой вклад в деятельность по энергосбережению и в обеспечение конкурентоспособности продукции путем снижения ее энергоемкости, сокращения потерь энергетических ресурсов для получения максимальной прибыли. ■

**А.Р. Ярмусик, старший инспектор производственно-технического отдела Гродненского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР**

## В жилфонде Полоцка смонтировано уже 14200 светодиодных светильников

Климатические обязательства Республики Беларусь по Парижскому соглашению предусматривают уменьшение выбросов парниковых газов к 2030 году по сравнению с 1990 годом на 28%. Город Полоцк первым в Беларуси в 2011 году подписал Соглашение мэров и принял на себя обязательство на 20% снизить выбросы CO<sub>2</sub> путем снижения потребления энергоресурсов.

Как известно, все большое начинается с малого. Учитывая, что жилищный сектор потребляет порядка 50% топливно-энергетических ресурсов, результаты работы специалистов КУП «ЖКХ г. Полоцка» являются слагаемыми компонентами большой работы по экономии энергоресурсов в масштабах города и страны.

С 2016 года и до настоящего времени большое внимание уделяется сокращению потребления электрической энергии в местах общего пользования многоквартирных жилых домов. Это прежде всего рациональное использование освещения этажных площадок, лестничных клеток, холлов, входных групп, дворовых территорий и др. При этом первоочередной задачей является обеспечение комфортных условий проживания. Поскольку в ближайшие годы население будет оплачивать 100% стоимости затрат за потребленную в местах общего пользования электроэнергию, в конечном итоге названный комплекс мероприятий приносит экономию средств и предприятия ЖКХ, и населения.

Значительные результаты по экономии ресурсов получены за период 2016–



2018 годы за счет замены осветительного оборудования жилых домов на светодиодные светильники с фотоакустическими датчиками. В жилфонде города Полоцка за этот период в соответствии с доведенным заданием и при финансовой поддержке главного управления жилищно-коммунального хозяйства Витебского облисполкома смонтировано 14200 светодиодных светильников.

Особенность оптической системы светодиодных светильников в том, что она обеспечивает для жильцов равномерное освещение пространства и отличную видимость, существенно отличающуюся от освещенности, которая создавалась лампами накаливания 25–40 Вт. При этом светодиодные светильники экологичны, не выделяют углекислый газ, не содержат ртути и других токсичных материалов, а также потребляют значительно меньше электрической энергии.



Если в 2015 году фактическое потребление электрической энергии в местах общего пользования жилых домов Полоцка составляло 5 396 903 кВт·ч, то по итогам 2018 года после присоединения к жилфонду Полоцкого района потребление электроэнергии составило 3 415 081 кВт·ч. Фактическое снижение потребления электроэнергии составило 1 981 822 кВт·ч, или 3 46 026 рублей в действующих тарифах 2019 года.

Тенденция снижения потребления продолжается. Так, за январь-май 2019 года фактическое снижение потребления электроэнергии к уровню аналогичного периода 2018 года составило 511 136 кВт·ч, или 89 244 рубля в денежном выражении. Установленное оборудование продолжает работать с существенной экономией.

Работа по внедрению технических мероприятий сопровождается разъяснениями населению конечных целей выполняемых мероприятий, что должно способствовать воспитанию у человека чувства хозяина и разумного гражданина Земли. ■

**А.Г. Гордеев, заместитель начальника инспекционно-энергетического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием**

### Правомерно ли указание экономии ТЭР в техническом задании на выполнение работ по проведению энергетического обследования, и в соответствии с какими действующими ТНПА она определяется? ООО «МАВИТЭК»

Отвечает консультант отдела энергетического надзора и нормирования Департамента по энергоэффективности А.В. Пронина.



чаемого с учетом требований настоящего Закона и иных актов законодательства.

Согласно п. 5 Положения о порядке организации и проведения энергетических обследований (энергоаудитов), утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 18.03.2016 № 216, энергетическое обследование осуществляется на основании технического задания на проведение энергетического обследования (энергоаудита) по примерной форме.

Таким образом, заказчик вправе устанавливать в техническом задании и другие

требования по проведению энергетического обследования (энергоаудита). Одним из таких требований является определение экономии топливно-энергетических ресурсов.

Юридическое лицо, претендующее на оказание услуги по проведению энергетического обследования (энергоаудита), вправе согласиться с условиями заказчика либо отказаться от заключения договора.

Обращаем внимание, что согласно ч. 1 ст. 391 Гражданского кодекса Республики Беларусь граждане и юридические лица свободны в заключении договора. В соответствии с ч. 3 ст. 391 Гражданского кодекса условия договора определяются по усмотрению сторон в порядке и пределах, предусмотренных законодательством. ■

В соответствии с ч. 1 ст. 13 Закона Республики Беларусь от 08.01.2015 № 239-З «Об энергосбережении» проведение энергетического обследования (энергоаудита) осуществляется на основании договора на оказание соответствующей услуги, заклю-

### Вопрос – ответ

# КАК В БЕЛАРУСИ ИСПОЛЬЗУЮТ ЭНЕРГИЮ СОЛНЦА, ВОДЫ И ВЕТРА

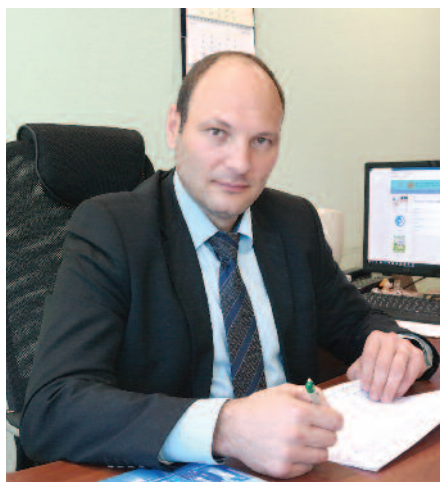
Альтернативная энергетика в последние годы становится все более популярной в мире. По такому пути идут многие государства, показывая пример того, как можно получать выгоду от солнечного света, мощных потоков воды и воздуха, биогаза. Для Беларуси это направление также актуально. Нестабильность цен на традиционные ресурсы, их дефицит, ориентация на энергонезависимость и экологичность требуют новых подходов к обеспечению населения теплом и электричеством. Об использовании возобновляемых источников энергии в стране, новшествах законодательства, перспективных проектах и международном опыте рассказал заместитель директора Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Леонид Полещук.

**– Леонид Леонидович, насколько активно возобновляемая энергетика развивается в Беларуси?**

– Те задачи, которые наша страна ставила перед собой, выполняются. Еще десять лет назад на возобновляемые источники энергии (ВИЭ) приходилось чуть более 1% вырабатываемой энергии, в настоящее время – около 6,2%. Суммарная электрическая мощность установок превышает 400 МВт. Используются биомасса (дрова, отходы древесины, растениеводства), энергия солнца, воды, ветра, биогаз. Так, в республике действуют 55 фотоэлектрических станций на 156,6 МВт, более 50 гидроэлектростанций вырабатывают 95,3 МВт, наиболее крупные ГЭС построены в Полоцке и Витебске. Приближается к сотне число ветроустановок, введены в эксплуатацию девять мини-ТЭЦ на древесном топливе, реализовано 25 проектов по получению биогаза на животноводческих комплексах. Наиболее активно это направление стало развиваться с 2015 года.

**– Как скажется на топливно-энергетическом балансе ввод атомной электростанции в Островце? Ожидаются ли изменения в законодательстве, регулирующем сферу ВИЭ?**

– В стране созданы благоприятные условия для расширения производства электрической и тепловой энергии на основе возобновляемых источников. Технологии становятся более доступными, что способствует их широкому распространению. После ввода БелАЭС особое внимание будет уделяться повышению эффективности возобновляемой энергетики, цифровизации систем, построению умных энергетических сетей. Акцент также делается на масштабном применении



ВИЭ для собственных нужд предприятий, для чего не требуется получение квот. Ограничивается использование бывших в употреблении установок. В настоящее время Министерство энергетики подготовило соответствующие изменения в указ №209 от 18 мая 2015 года и другие нормативные правовые акты. Вместе с тем по-прежнему электроэнергия от установок ВИЭ, созданных по квотам, будет приобретаться с применением стимулирующих коэффициентов к тарифу.

Если говорить о дальнейших перспективах, то к 2025 году доля ВИЭ в потреблении топливно-энергетических ресурсов в стране должна достичь 7%, к 2030-му – 8%, в 2035-му – 9%.

**– Как выглядит Беларусь на фоне других стран в плане развития возобновляемой энергетики? Какие вы видите сдерживающие факторы?**

– В европейских странах, например в Италии, Греции, 15–25% электроэнергии вырабатывается из ВИЭ, а в Германии по-

казатель достигает 50%. Мы не можем достичь такого же уровня, поскольку тарифы на произведенную энергию для потребителей у нас не такие высокие, как за рубежом. Это сказывается на инвестиционной привлекательности сферы. Кроме того, необходим общий электроэнергетический рынок ЕАЭС, аналогичный тому, который существует в Европе. Это позволит установить прозрачные рыночные цены на электроэнергию.

**– Нынешние весна и лето радуют белорусов солнечной погодой. Перспективно ли в стране использование солнечной энергии для отопления и освещения?**

– В последние несколько лет мы значительно увеличили производство солнечной энергии. В основном это направление развивается в Гомельской и Могилевской областях. Самая крупная фотоэлектрическая станция (ФЭС) мощностью 56 МВт расположена в Речице и вырабатывает почти треть солнечной энергии. В Чериковском районе ведется строительство ФЭС мощностью 100 МВт, она станет одной из крупнейших не только в республике, но и в СНГ. Мы предлагаем и дальше расширять сеть фотоэлектростанций, открывать их на загрязненных радионуклидами территориях для эффективного регулирования электропотребления. По нашим расчетам, одна электростанция мощностью 60 МВт с накопителем электрической энергии позволяет сэкономить около 21,3 тыс. т условного топлива в год (или \$7,85 млн в эквиваленте), а за 25 лет эксплуатации замещение импортируемого природного газа в денежном выражении составит примерно \$196 млн.

**– Вы говорите о промышленном производстве электроэнергии. А что с частным сектором? Часто ли жители устанавливают солнечные батареи в своих домах?**

– Тех, кто применяет фотопанели, – единицы. К сожалению, это дорогое удовольствие. Кроме того, есть определенные барьеры, связанные с подключением к общей сети. Без получения технических условий присоединения невозможно. Вместе с тем пилотные инициативы реализуются, в том числе в многоквартирном жилищном фонде. Дома с использованием солнечных электростанций, тепловых насосов и других энергоэффективных решений появились в Минске, Гродно и Могилеве. Как показывает практика, они потребляют не более 25 кВт·ч



на квадратный метр в год. Это хороший результат, поскольку около 60% жилья в стране имеют показатели до 200 кВт·ч.

Еще одно перспективное направление – использование энергии солнца в инфраструктуре для электротранспорта. В Беларуси в 2018 году утверждена программа создания государственной зарядной сети для электромобилей, и мы предлагаем устанавливать электрозарядные станции в комплексе с фотоэлектрическими. Инициатива поддерживается международными организациями, обсуждается возможность реализации пилотных проектов. В других странах много примеров внедрения технологий аккумулирования электроэнергии и слияния секторов.

– **Какие наиболее значимые проекты планируется реализовать в ближайшее время?**

– На 2019–2021 годы получены квоты на создание установок ВИЭ суммарной мощностью 132,7 МВт, в том числе с использованием энергии биогаза, ветра, движения водных потоков, древесного топлива, тепла земли. Наиболее активное развитие получит ветро- и гидроэнергетика. В ОАО «Молоко», г. Витебск, и ОАО «Беллакт» рассматривается реализация инвестиционных проектов

по созданию энергоустановок на щепе. Предприятия будут получать холод, горячую воду, пар и другие теплоносители по более выгодным ценам, за счет чего смогут сэкономить до \$800 тыс. в год.

– **Проявляют ли интерес иностранные инвесторы к строительству в Беларуси биогазовых установок?**

– Что касается биогазовых комплексов, то их потенциал по ряду причин используется не в полной мере. В республике первый такой комплекс появился только в 2009 году. Вместе с тем производство биогаза может предоставить дополнительные источники дохода за счет продажи органических удобрений и платы за безопасную утилизацию органических отходов. В Швеции биогаз в сжиженном виде в том числе используется в городском транспорте. Всего в Европе насчитывается около 17 тыс. биогазовых комплексов, из них 12 тыс. расположены в Германии. В республике потенциал биогазовых технологий пока использован на 0,1%.

– **Рассматриваются ли варианты энергетического использования твердых коммунальных отходов?**

– Тема актуальна. В числе наших предложений – строительство ТЭЦ или котель-

ной на топливе из твердых бытовых отходов. В июне белорусская делегация, в состав которой вошли руководители Департамента по энергоэффективности, министерств энергетики, природы и охраны окружающей среды, ГПО «Белэнерго», РУП «Белнипиэнергопром», ГО «Минское городское жилищное хозяйство», РУП «Белкоммунпроект», посетила Швецию и Эстонию для изучения применяемых там технологий. Передовой опыт энергетического использования мусора может быть востребован на Минской ТЭЦ-4. По расчетам, комплекс мощностью около 100 МВт позволяет утилизировать до 220 тыс. т отходов, но это достаточно дорогая технология. Если предварительно не сортировать отходы, то цена снижается, но и выход энергии получается вдвое меньше. Вопрос прорабатывается.

– **Какова окупаемость проектов зеленой энергетики?**

– Она не превышает 10 лет, именно с таким расчетом вводятся стимулирующие тарифы. Как Департамент по энергоэффективности мы видим много направлений, которые можно было бы развивать в стране в сфере возобновляемой энергетики. ■

Надежда Матвеева, БЕЛТА

## Зарубежный опыт

# ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ГОТОВЯТСЯ РЕАЛИЗОВАТЬ НА МИНСКОЙ ТЭЦ-4

Во исполнение поручений, данных 30 мая 2019 г. в ходе совещания у заместителя премьер-министра В.Е. Кухарева по вопросу энергетического использования твердых коммунальных отходов на ТЭЦ-4, в период с 12 по 13 июня 2019 г. заместитель председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности М.П. Малашенко совершил визит в Эстонскую Республику.

В состав белорусской делегации, возглавляемой заместителем министра энергетики О.Ф. Прудниковой, входили представители руководства ГПО «Белэнерго», РУП «Бел-

нипиэнергопром», ГО «Минское городское жилищное хозяйство», РУП «Белкоммунпроект», РЦГЭЭИПК Минприроды.

В ходе визита состоялись деловые встречи; представители белорусской стороны посетили концерн «Eesti Energia», ТЭЦ «Enefit Green» в микрорайоне Иру г. Таллина. Особое внимание было уделено изучению опыта обращения с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами, передовым технологиям мусороперерабатывающего производства. ■

Д. Станюта



Мусоросжигающий блок электростанции Иру, Эстония

**М.К. Возмитель,**  
заместитель директора  
по продажам и маркетингу

**Е.С. Демьяненко,**  
инженер ЗАО «Филтер», специалист по  
аналитическому оборудованию

**А.О. Орловская,**  
инженер ЗАО «Филтер», специалист  
по аналитическому оборудованию

# ARRITEK NASH EZ (ИЗИ): НЕПРЕРЫВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ МАРГАНЦА И ЖЕЛЕЗА ОПТИМИЗИРУЕТ РАБОТУ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ

**В продолжение статьи в номере за март 2019 года развиваем тему важности должной подготовки воды. Работа напорных станций обезжелезивания воды должна сопровождаться постоянным мониторингом качества очистки путем измерения концентрации железа и марганца после станции. Измерение лабораторным методом не вызывает сомнения в его качестве и достоверности, однако оно имеет значительное отставание по времени в связи с отбором пробы, транспортировкой ее в лабораторию и самим временем, необходимым на подготовку пробы и проведение анализа. Данная разбежка по времени вызывает как излишние энергетические затраты, так и может существенным образом отразиться на качестве производимой воды.**

Nash анализаторы серии EZ (ИЗИ) способны измерять до восьми потоков образцов и обеспечивают непрерывные данные анализа железа или марганца. Это дает возможность радикально перестроить обработку воды. Преимуществом постоянного мониторинга является обеспечение более быстрого и своевременного предупреждения о том, что необходимо произвести обратную промывку фильтров, а следовательно, процесс очистки оптимизируется, улучшается качество очистки, сводя к минимуму время простоя, обеспечивая постоянное качество воды и снижение затрат. Потенциальный риск необеспечения качества воды снижается, и появляется возможность использования новых технологий.

Преимущества колориметрической технологии, используемой в лабораторных и полевых фотометрах Nash, в настоящее время также доступны в онлайн-анализаторах, предлагая пользователям возможность измерения различных параметров в режиме 24/7. Два из очень интересных параметров, которые в настоящее время могут контролироваться непрерывно, являются марганец и железо, и далее мы поговорим о том, почему мониторинг этих параметров имеет важное значение.

Железо и марганец часто встречаются совместно в таких источниках, как подземные воды, но марганец обычно наблюдается в очень малой концентрации.

В природе марганец встречается в почвах и в основном в грунтовых водах, он является очень важным элементом для многих живых организмов, благодаря своей роли в функционировании ферментов. Для человека наиважнейшим источником марганца является пища. Тем не менее, абсорбция марганца в желудочно-кишечном тракте регулируется организмом для обеспечения гомеостаза марганца, и этот элемент, полученный через пищу, не считается токсичным. Однако, в свете современных исследований предельно допустимое содержание марганца в питьевой воде до сих пор является предметом научной дискуссии.

Железо является распространенным металлом в земной коре и существует в основном в виде

оксидов. Ионы железа  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$  легко соединяются с кислород- и серосодержащими соединениями с образованием оксидов, гидроксидов, карбонатов и сульфидов. Железо также является важным микроэлементом, выполняя жизненно важную роль в крови и ферментах. Для человека основным источником железа является пища.

Концентрация железа в реках, как правило, невысока – порядка 0,7 мг/л. В анаэробных грунтовых водах, где железо находится в виде концентрации  $Fe^{2+}$ , его содержание, как правило, составляет 0,5–10 мг/л, но возможны концентрации до 50 мг/л. Уровень содержания железа в питьевой воде, как правило, меньше, чем 0,3 мг/л (что нормируется белорусским законодательством), но может быть выше в тех странах, где соли железа используются в качестве коагулянтов в процессах обработки воды и где в распределительной сети используются чугун, сталь и оцинкованные железные трубы.

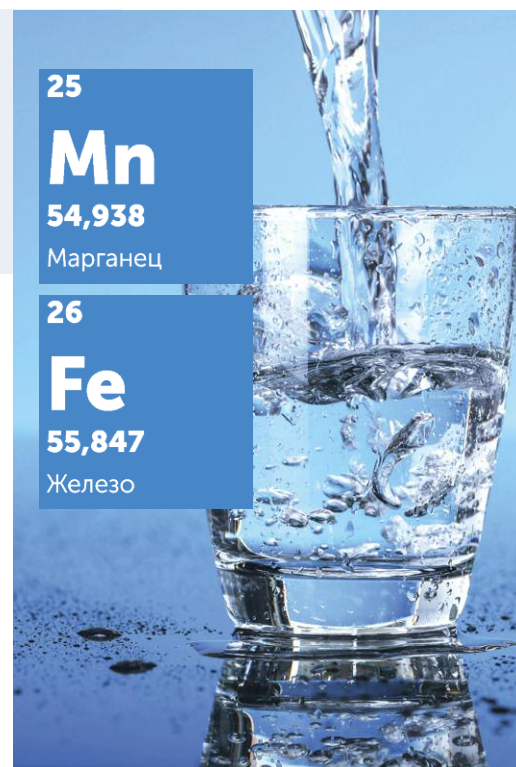
## 5 причин для мониторинга железа и марганца

### Жалобы

Цветность, плохой вкус и окрашивание от водопроводной воды являются наиболее распространенными причинами жалоб на качество питьевой воды от населения. Обработка этих жалоб, а также осуществление восстановительных мер могут быть очень дорогостоящими. Самым первым и относительно недорогим средством являются лазерные онлайн-анализаторы мутности (турбидиметры), они могут помочь поднять тревогу и успеть предпринять превентивные меры по недопущению мутности воды в распределительной сети. Но мутность может быть вызвана широким кругом факторов, в то время как уровни концентрации железа и марганца растут в результате конкретных определенных причин, поэтому мониторинг может помочь определить причины и предпринять соответствующие меры по смягчению последствий.

### Здоровье

Риски для здоровья от повышенной концентрации железа и марганца не настолько велики по сравнению



с рисками, связанными с бактериальным загрязнением, которое в свою очередь вызывает повышенное содержание железа из-за коррозии. Для людей смертельная доза железа составляет 200–250 мг на кг массы тела, что вызывает обширное кровотечение в желудочно-кишечном тракте. Однако, железо в токсичных концентрациях встречается редко, а его потребление из питьевой воды, как правило, слишком невелико для того, чтобы получить серьезные проблемы со здоровьем. Тем не менее, оксиды железа, как известно, могут отвечать за повышенные уровни мышьяка.

### Законодательство

Для многих организаций (в том числе производителей питьевой воды и напитков) существует нормативное требование гарантировать, что уровни железа и марганца не превышают указанных максимальных концентраций. Белорусское законодательство всем известно, а если обратиться к опыту зарубежных стран, то мы увидим, что, в частности, Директива ЕС по питьевой воде 98/83/ЕС от 3 ноября 1998 года о качестве воды, предназначенной для потребления человеком, говорит: «Для целей минимальных требований



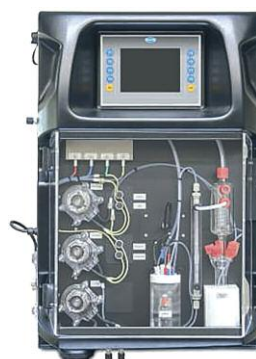
Колориметрический титратор



Ион-селективный анализатор (ISE)



Титратор



Вольтамперметрический анализатор металлов низкой концентрации



Хемилюминесцентный анализатор

настоящей Директивы вода, предназначенная для потребления человеком, должна быть безопасной для здоровья и чистой, если она: (а) свободна от каких-либо микроорганизмов и паразитов и от каких-либо веществ, которые, в цифрах или концентрациях, представляют собой потенциальную угрозу для здоровья человека, и (б) соответствует минимальным требованиям, изложенным в Приложении I, части А и В. В Приложении 1, часть С «Индикаторные Параметры». По железу данная цифра составляет 0,2 мг/л, а для марганца – 0,05 мг/л.

Также часто нормируется содержание железа в сточных водах в случае их приемки на коммунальные очистные сооружения, особенно в тех случаях, когда соли железа используются в качестве коагулянтов для удаления фосфора.

В США орган US EPA установил вторичный максимум уровней загрязнения (SMCLs) для загрязняющих веществ, которые влияют на органолептику питьевой воды, но не представляют опасности для здоровья человека. SMCLs не подлежат федеральному исполнению.

SMCL для железа составляет 0,3 мг/л с потенциальными органолептическими проблемами, которые выражаются в ржавом цвете, осадке, металлическом привкусе во рту и красноватом или оранжевом окрашивании. SMCL для марганца составляет 0,05 мг/л с потенциальными органолептическими проблемами, окрашиванием от черного до коричневого цвета; черным окрашиванием и горьким металлическим привкусом во рту.

US EPA считает, что если эти загрязняющие вещества присутствуют в воде на уровнях выше стандартов, загрязняющие вещества могут заставить людей отказаться от использования воды из системы коммунального водоснабжения, даже если вода действительно безопасна для питья. Вторичные стандарты для того и устанавливаются, чтобы дать системам общественного водоснабжения некоторые рекомендации по устранению этих химических веществ до уровней ниже потенциально заметных для людей.

Важно также отметить, что органолептические проблемы, перечисленные выше, могут заставить воздерживаться от питья скот и других животных.

### Отложения и коррозия

Чугунные трубопроводы и оборудование, используемые на промышленных предприятиях в сетях пароснабжения или оборотного водоснабжения, восприимчивы к нескольким механизмам коррозии. Механическая и химическая коррозия может растворить железо из стальных поверхностей, и это

несвязанное железо может осаждаться на поверхности в других точках в системе обработки воды, где оно вызывает дальнейшую коррозию.

### Снижение затрат на реагенты

Для сооружений водоподготовки, использующих соли железа как коагулянты, такие химикаты являются существенной статьёй затрат. В то время как важно дозировать достаточное количество коагулянта, чтобы успешно удалить твердые частицы, также необходимо не передозировать, поскольку это может привести к перегрузке фильтров и оставить остаточные соли железа в воде; и более того, передозировка является пустой тратой денег.

### Постоянный мониторинг железа и марганца – как это работает?

В Nach EZ (ИЗИ) серии анализаторов используются в онлайн-режиме классические фотометрические методики для измерения основных параметров качества воды. Интеллектуальные, автоматизированные функции способствуют повышению аналитической производительности, сводят к минимуму время простоя, ошибки, вызванные человеческим фактором, и обеспечивают минимальное и незначительное вмешательство оператора. Очистка происходит автоматически, а калибровки и проверки, также как и их частота, могут быть установлены пользователем индивидуально.

**Серии EZ1000 могут проводить анализы нескольких потоков одновременно, до восьми на одном анализаторе.** Это существенным образом снижает затраты на автоматизацию измерения в пересчете на одну точку отбора.

**Анализатор железа EZ1000** использует реагент ТРТЗ, чтобы обеспечить глубокое сине-фиолетовое окрашивание реакционной среды, что обеспечивает измерение растворенного железа Fe (II), Fe (III) и общей концентрации растворенного железа Fe (II + III), с временем цикла измерения **15 минут** и диапазоном измерения **0-1 мг/л**.

**Анализатор марганца EZ1000** измеряет концентрацию растворенного марганца Mn (II) по методу формальдоксима при 450 нм с диапазоном измерений **0-1 мг/л** и продолжительностью цикла измерения **10 минут**. Дополнительно существует возможность измерять и общий марганец анализатором марганца EZ2000, который имеет внутренний блок пробоподготовки, обеспечивающий дополнительную стадию разложения перед проведением анализа.

### Преимущества непрерывного мониторинга

Временная задержка между отбором проб и доставкой их в лабораторию для проведения измерения может привести к тому, что не будут обнаружены залповые выбросы или начало отрицательной тенденции. Этого недостатка лишен непрерывный мониторинг, и он обеспечивает более своевременное предупреждение повышения уровня концентраций и помогает выявить причины неполадок.

Что касается энергоэффективности, в процессе автоматизации напорного фильтрования путем постоянного мониторинга по ключевым показателям концентрации железа и марганца прямая экономическая выгода достигается как минимум путем стопроцентного стабильного и постоянного обеспечения должного качества воды для энергоэффективного оборудования. Также к этому хотелось бы добавить отсутствие простоев из-за неработоспособности оборудования водоподготовки, прогнозируемость и редкость замен расходных материалов.

Системы контроля аналитических параметров, предлагаемые компанией Nach, можно эффективно интегрировать в уже существующую у заказчика программу автоматизации производства. Расходы на эксплуатацию и внеплановое техническое обслуживание могут быть значительно сокращены за счет непрерывного мониторинга ключевых параметров работы. Благодаря уменьшению объема стоков, которые пришлось бы очищать местным коммунальным предприятиям, также снижается вероятность применения штрафов.

СЗАО «Филтер» является официальным представителем компании Nach на территории Республики Беларусь и обеспечивает всестороннюю техническую поддержку, шеф-монтаж, обучение персонала и ввод в эксплуатацию, а также гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание проектов. ■

По всем вопросам и за дополнительной информацией обращайтесь в компанию «Филтер»

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

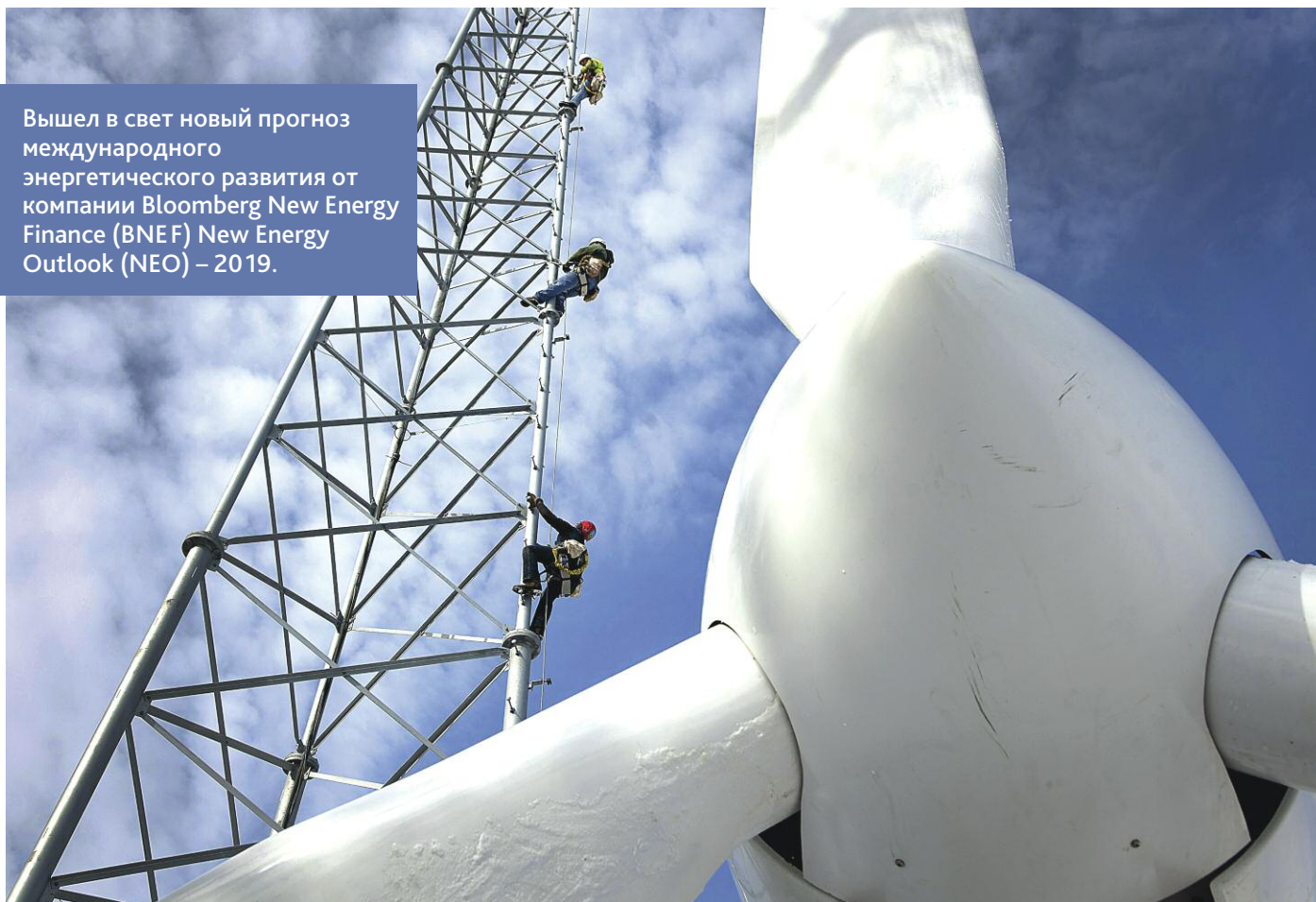
Минский р-н, пересечение  
Логойского тракта и МКАД,  
Административное здание АКВАБЕЛ,  
оф. 501-502

Тел.: +375 17 357 93 63  
Факс: +375 17 357 93 64  
Моб.: +375 29 677 82 12

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

# К 2050 ГОДУ ЗА СЧЕТ СОЛНЦА И ВЕТРА БУДЕТ ВЫРАБАТЫВАТЬСЯ ПОЛОВИНА МИРОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Вышел в свет новый прогноз международного энергетического развития от компании Bloomberg New Energy Finance (BNEF) New Energy Outlook (NEO) – 2019.



По оценке авторов, к 2050 году на основе солнца и ветра будет вырабатываться 48% мировой электроэнергии, и это притом, что объемы ее потребления в мире к тому же сроку вырастут на 62%, а установленная мощность электроэнергетики утроится. Данные прогнозные цифры примерно соответствуют выводам прошлогоднего исследования.

За рассматриваемый период времени (до 2050 года) глобальные инвестиции в солнце и ветер составят почти 10 триллионов долларов США.

Благодаря снижению цены на углерод и другим политическим мерам ВИЭ в Европе к 2050 году будут вырабатывать практически все электричество – 92%. Напомню, что многие страны Европы нацелены на достижение «углеродной нейтральности» к 2050 году.

Отмечу, что 50-процентная доля солнца и ветра в выработке мировой электроэнергии

становится своего рода «консенсусным» уровнем. Подобный прогноз мы встречаем уже не первый раз. Посмотрите, например, на недавнюю работу McKinsey Energy Insights (см. «Энергоэффективность», с. 8, март 2019 года – прим. ред.). А в «Прогнозе энергетической трансформации» DNV GL, сделанном осенью прошлого года, доля этих «новых ВИЭ» в мире подскочит аж до 70%.

Авторы New Energy Outlook – 2019 отмечают: прогнозируемый рост использования возобновляемых источников энергии до 2030 года указывает на то, что многие страны могут в течение следующих полутора десятилетий идти по пути, совместимому с целями Парижского соглашения (речь идет об ограничении повышения глобальной температуры 2°C или менее). И они могут делать это без введения дополнительных прямых субсидий для таких существующих технологий, как солнечная и ветровая энергия.

Ну а после 2030 года для нейтрализации эффектов глобального потепления потребуются соответствующие дополнительные и значительные усилия.

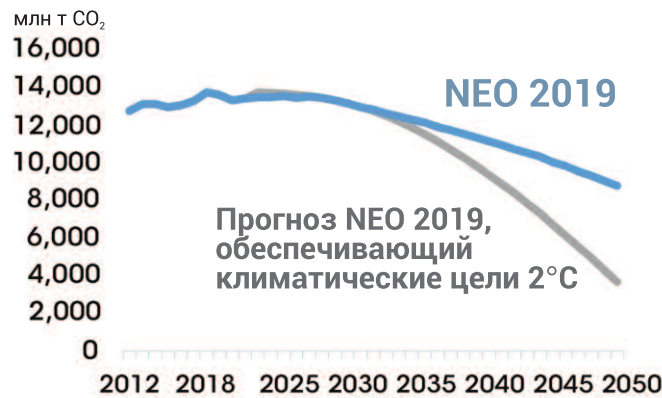
Выбросы электроэнергетического сектора Китая не достигнут пика до 2026 года – скажется гигантский современный парк угольных электростанций. Тем не менее, ожидается, что в последующие 20 лет они сократятся более чем наполовину. К 2050 году на солнце и ветер будет приходиться 48% выработки китайской электроэнергии.

Роль угля в мировой электроэнергетике снизится с нынешних 37% до 12% к 2050 году, и с 2032 года солнечные и ветровые электростанции будут вырабатывать больше энергии, чем угольные.

Газовая генерация в мире будет расти на 0,6% в год до 2050 года.

Владимир Сидорович, repen.ru

Рис. 1. Мировые выбросы CO<sub>2</sub> энергетической отрасли



«Каждый год NEO сравнивает затраты конкурирующих энергетических технологий с помощью унифицированной стоимости анализа энергии. В этом году, согласно отчету, примерно в двух третях мира ветер или солнечная энергия представляют собой наименее дорогой вариант для добавления новых генерирующих мощностей. Спрос на электроэнергию увеличится на 62%, что приведет к тому, что мировые генерирующие мощности увеличатся почти втрое в период между 2018 и 2050 годами. Это привлечет 13,3 трлн долл. США в виде новых инвестиций, из которых на ветер будет приходиться 5,3 трлн долл., на солнечную генерацию – 4,2 трлн долл. В дополнение к расходам на новые электростанции, 840 миллиардов долларов пойдет на аккумуляторы и 11,4 триллионов долларов – на расширение сети.

NEO начинает с анализа технологических тенденций и цен на топливо, чтобы получить представление об энергосистемах, меняющихся с наименьшими затратами. Результаты показывают, что роль угля в мировой энергетической структуре снизится с сегодняшних 37% до 12% к 2050 году, в то время как нефть в качестве источника энергии будет практически исключена. Ветер и солнечная энергия вырастут с 7% генерации сегодня до 48% к 2050 году. Вклады гидроэнергетики, природного газа и атомной энергии в глобальный энергобаланс останутся примерно равными в процентном отношении.

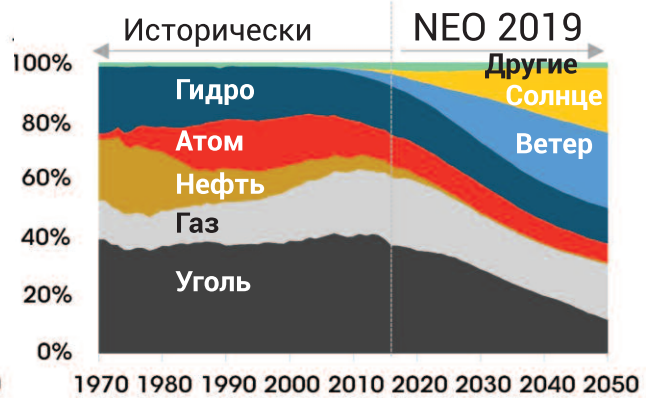
Ведущий аналитик NEO-2019 Матиас Киммель подчеркнул: «Наш

анализ энергосистемы подтверждает ключевое сообщение наших предыдущих обзоров: солнечные фотоэлектрические модули, ветряные турбины и литий-ионные аккумуляторы будут продолжать работать на агрессивных кривых снижения затрат, составив 28%, 14% и 18% соответственно на каждое удвоение общей установленной мощности. К 2030 году энергия, вырабатываемая, хранящаяся и поставляемая этими тремя технологиями, практически повсюду станет продаваться по более низким ценам, чем электроэнергия, вырабатываемая на существующих угольных и газовых заводах.

...Согласно NEO этого года, перспективы глобальных выбросов и поддержания повышения температуры в пределах 2°C и менее неоднозначны. С одной стороны, накопление солнечной энергии, энергии ветра и роль батарей выведет мир на путь, совместимый с этими целями, по крайней мере, до 2030 года. С другой стороны, после этой даты потребуется сделать гораздо больше, чтобы удержать мир на пути неперевышения 2°C.

Одна из причин заключается в том, что к середине столетия ветер и солнечная энергия будут способны достигать 80% от общего объема производства электроэнергии в ряде стран с помощью батарей, но выход за пределы этого будет трудным и потребует других технологий – частично соперничества ядерных, биогазовых технологий, зеленого извлечения энергии из водорода и энергетического улавливания и хранения углерода.

Рис. 2. Структура мировой энергогенерации



Как прокомментировал прогноз директор NEO BNEF Себ Хенбест, «наш анализ показывает, что правительствам необходимо сделать две разные вещи: одна из которых – обеспечить, чтобы их рынки были дружелюбными к расширению использования дешевых ветроустановок, солнечных батарей и аккумуляторов; а другая – поддерживать исследования в этих областях, раннее внедрение других альтернативных технологий, чтобы их можно было масштабно использовать начиная с 2030-х годов».

В NEO-2019 BNEF впервые рассматривает 100-процентную электрификацию автомобильного транспорта и сектора отопления жилых зданий, что приводит

к значительному расширению роли производства электроэнергии.

Согласно этому прогнозу, общий спрос на электроэнергию вырастет на четверть по сравнению с будущим, в котором автомобильный транспорт и отопление жилых домов будут электрифицированы только настолько, насколько это предполагается в основном сценарии NEO. Общая мощность генерации в 2050 году должна быть в три раза больше, чем сегодня. В целом электрификация секторов теплоты и транспорта снизит выбросы в масштабах всей экономики, сэкономив 126 гигатонн CO<sub>2</sub> в период между 2018 и 2050 годами. ■

Подготовил  
Дмитрий Станюта

«Иста Митеринг Сервис» • 220034, г. Минск, ул. 3. 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

# «ЗЕЛЕНОЕ» ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО: РЕШЕНИЯ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ РАНЕЕ, СТАНОВЯТСЯ НЕЭФФЕКТИВНЫМИ

25 июня 2019 года в Палате представителей Национального собрания Республики Беларусь состоялся круглый стол «Зеленое градостроительство: от теории к практическим действиям». В центре внимания находилась широкий спектр вопросов: государственная градостроительная политика в сфере развития «умных» и «зеленых» городов, опыт разработки планов «зеленого» градостроительства городами Беларуси, продвижение вопросов «зеленой» экономики, энергоэффективные мероприятия при реализации планов «зеленого» градостроительства в малых и средних городах, планы адаптации к изменению климата.



Открывая мероприятие, заместитель Председателя Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь Болеслав Пирштук отметил, что в данный момент проводится целенаправленная работа по совершенствованию законодательства для того, чтобы государственная градостроительная политика могла ориентироваться на развитие «умных» и «зеленых» городов. По словам Болеслава Пирштука, тема зеленого градостроительства становится все более актуальной в мире. В Беларуси ей также уделяется большое внимание. «С развитием урбанизации все большая нагрузка ложится на города, и нужно объединить усилия для того, чтобы максимально сохранить здоровье нации. Важно изучать и перенимать положительный международный опыт, привлекать гражданское общество, общественные организации», – подчеркнул он. – Беларусь уже имеет по-

ложительный опыт в этом направлении, в частности, в сфере развития возобновляемых источников энергии – это и ветроэнергетика, и солнечная энергия, и биогаз. Да, доля пока еще небольшая, но это четкий вектор, которого придерживается страна, чтобы уйти от использования вредных для окружающей среды источников энергии».

«Работа парламентариев чрезвычайно важна в достижении Целей устойчивого развития, так как счастье и благополучие людей являются центральными в вашей работе. И «зеленая» повестка станет реальностью, если белорусские парламентарии подключатся к работе по координации «зеленого» развития городов Беларуси», – подчеркнула Постоянный представитель Программы развития ООН (ПРООН) в Беларуси Александра Соловьева. По ее словам, и Минприроды, и Минархитектуры, и Минэкономики, и Депар-

тамент по энергоэффективности, и многие другие субъекты в стране вносят свою лепту в развитие устойчивости городов. «Поэтому сегодня в Палате представителей Национального собрания Республики Беларусь у нас есть возможность обсудить совместные шаги в этом направлении. ПРООН будет рада поддерживать эти шаги с использованием как нашего международного опыта, так и продвижения успешного опыта Беларуси на международных площадках», – заключила Постоянный представитель ПРООН.

Консультант по региональному и городскому планированию Ульрих Грауте (г. Берлин) познакомил участников круглого стола с 12-ю международными принципами городского и территориального планирования. «В Беларуси должно существовать общее видение, чего вы хотите достичь, как должны выглядеть ваши будущие города, – считает эксперт. – Ваше градостроительство работает параллельно на различных уровнях, но без должной координации. Координация очень важна!»

Начальник управления регулирования воздействий на атмосферный воздух, изменения климата и экспертизы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Наталья Алейникова рассказала, что в настоящее время в Беларуси есть предложения по размещению 5 ветропарков, а Минприроды активно привлекает инвесторов в сферу ветроэнергетики. Наталья Алейникова также напомнила, что к Соглашению мэров по климату и энергии присоединились более 45 белорусских городов. Они взяли на себя добровольные обязательства развивать свои территории на принципах устойчивой энергетике и сократить выбросы парниковых газов на 30% к 2030 году.

Презентация заместителя директора Департамента по энергоэффективности Л.Л. Полешука была посвящена роли, которую играют тепловая модернизация и строительство энергоэффективных зданий в комплексе энергосберегающих мероприятий, определяемых государственной политикой энергосбережения.

Л.Л. Полещук отметил, что поскольку на долю жилищного фонда Беларуси приходится более 30% потребляемой в стране тепловой энергии, именно здесь находится один из основных резервов энергосбережения. Значительная часть жилищного фонда не соответствует действующим нормативам теплозащиты основных ограждающих конструкций (стены, кровля, окна, перекрытия) и имеет высокие удельные показатели энергопотребления от 160–200 кВт·ч/кв. м в год, а отдельные – более 200–250 кВт·ч/кв. м в год при нормах 90–110 кВт·ч/кв. м в год.

Продолжается подготовка нового совместного с Международным банком реконструкции и развития и Европейским инвестиционным банком проекта «Расширение устойчивого энергопользования», в рамках которого будет реализована комплексная тепловая модернизация жилья. Проект позволит снизить объем потребляемой многоквартирными домами тепловой энергии на 7,6–37% и тем самым сократить объем бюджетного субсидирования услуг теплопотребления на 317,3–1545,9 тыс. евро в год.

Участники круглого стола отмечали, что градостроительные решения, которые использовались ранее, становятся неэффективными. Это во многом сиюминутные решения, направленные на быстрый результат, но они не направлены на устойчивое развитие.

Ответственное руководство современными городами больше не может не учитывать экологическую составляющую. Успешно функционирующий «зеленый» город должен устойчиво удовлетворять потребности нескольких поколений и обеспечивать сокращение выбросов парниковых газов. Сегодня зеленое градостроительство – очевидный этап развития наших городов.

Круглый стол прошел при поддержке проекта ГЭФ-ПРООН-Минприроды «Беларусь: Поддержка зеленого градостроительства в малых и средних городах Беларуси» («Зеленые города»). Руководитель проекта Ирина Усова разъяснила участникам концепцию разработанных новых для Беларуси документов – планов зеленого градостроительства для Полоцка, Новополоцка и Новогрудка. Проектом реализуются технические мероприятия в сфере устойчивого транспорта в Новополоцке и Полоцке и мероприятия по повышению энергоэффективности в Новогрудке. Новое направление, над которым работает проект – разработка концепции «умных» и «зеленых» кварталов.

«Зеленая экономика – стратегически важное направление для Новогрудка, – отметила Елена Селевич, первый заме-

## В тему

Комплексный подход, предлагаемый «зеленым» градостроительством, сочетает меры повышения энергоэффективности и меры в сфере устойчивого транспорта, что должно привести к существенному сокращению выбросов парниковых газов.

Мероприятия по повышению энергоэффективности в Новогрудке включают замену неэффективных систем уличного освещения светодиодными, а также экспериментальное внедрение смарт-счетчиков учета ресурсов в жилом секторе.

В «зеленом» городе «умный свет» управляется системами контроля освещения. Эти системы учитывают освещенность и время суток, чтобы включать и выключать освещение, тем самым экономя электроэнергию и деньги. Кроме этого, в результате внедрения систем контроля освещения на улицах сни-



жается количество травм и повышается общая безопасность.

В рамках проведения XV Республиканского экологического форума в Новогрудке состоялось торжественное открытие городских улиц, оснащенных системой «умного» светодиодного освещения.

Энергоэффективная модернизация городского освещения

проведена проектом «Беларусь: Поддержка зеленого градостроительства в малых и средних городах Беларуси» («Зеленые города»), который финансируется Глобальным экологическим фондом и реализуется Программой развития ООН в партнерстве с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

596 МВт·ч в год – это экономия энергоресурсов за счет капиталовложений в энергоэффективное освещение в Новогрудке, что эквивалентно снижению текущих операционных расходов на 90 тыс. долларов США в год. Ожидается, что в результате реализации инициатив по энергоэффективности в Новогрудке при содействии проекта «Зеленые города» совокупное сокращение выбросов парниковых газов составит до 81 тыс. тонн CO<sub>2</sub> в эквиваленте.



ститель Новогрудского районного исполнительного комитета. – Сегодня мы используем все возможные финансовые источники для внедрения «зеленых» инноваций. Благодаря этой работе, с 2011 по 2016 годы мы уменьшили выбросы CO<sub>2</sub> на 46 тонн, что оказалось в два раза больше, чем мы планировали».

Подводя итог обсуждению, председатель постоянной комиссии Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь по вопросам экологии, природопользования и преодоления последствий Чернобыльской катастрофы Татьяна Конончук подчеркнула, что любая работа по «зеленому» развитию будет малоэффективной, если не произойдет изменений в образе жизни каждого отдельного горожанина. Она также отметила, что «зеленое» градостроительство – это комплексные решения, в которых

должны участвовать правительство, городские администрации, бизнесы, НГО и, конечно, сами горожане.

В работе круглого стола приняли участие депутаты Постоянной комиссии Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь по вопросам экологии, природопользования и преодоления последствий Чернобыльской катастрофы, представители Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерства архитектуры и строительства, Департамента по энергоэффективности, международные эксперты, представители городских администраций – подписантов Соглашения мэров по климату и энергии. ■

**Р.Г. Хилькевич, проект ГЭФ-ПРООН-Минприроды «Беларусь: Поддержка зеленого градостроительства в малых и средних городах Беларуси»**

**Владимир Смолий,**  
заместитель городского головы г. Долина, Украина



# ОПЫТ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРМОМОДЕРНИЗАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В Г. ДОЛИНА В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ЕС «СОГЛАШЕНИЕ МЭРОВ – ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ»

Третья конференция Соглашения мэров по климату и энергии в Беларуси, Полоцк, 25-26 апреля 2019 года

Долина присоединилась к Соглашению мэров в числе первых 10 украинских городов, еще в самом начале инициативы – в феврале 2009 года. Соглашение мэров – стратегический ориентир в сфере устойчивого энергетического развития, который объединяет город с тысячами муниципалитетов Европы.

План действий устойчивого энергетического развития города Долина до 2020 года (SEAP) был разработан и утвержден городским Советом в мае 2011 года. Документ содержит шаги с целью снижения выбросов парниковых газов в ряде различных секторов: бюджетный, промышленный, сектор муниципальных строений, сектор городского транспорта. Но если говорить об общем балансе, следует отметить, что около 45% энергии в городе потребляют многоквартирные и индивидуальные жилые дома. Без мероприятий, уменьшающих традиционное потребление энергии в этом секторе, мы не достигнем поставленных целей по сокращению выбросов.

Поскольку эта сфера является одной из самых сложных сфер, к реализации шагов по повышению энергоэффективности в зданиях (к подаче заявки на грант) мы пришли только в 2014 году. Сложность в том, что мы имеем дело с десятками и сотнями совладельцев, у каждого гражданина есть свое мнение. К тому времени законодательство уже позволяло переходить к модели эффективного собственника: людям было дано несколько инструментов обеспечения обслуживания



своих домов. ЖЭКов у нас не существует уже с 2008 года, поэтому к обслуживанию домов привлекали частный бизнес и приучали людей к тому, чтобы они становились эффективными

## Информация о городе

Небольшой украинский город Долина – административный центр Долинского района Ивано-Франковской области.

Население – 20,5 тыс. чел.

Площадь – 20,2 км<sup>2</sup>

Основные секторы местной экономики:

- нефтегазовый комплекс;
- малый и средний бизнес;
- пищевая и легкая промышленность.

Долина – промышленный, деловой и культурный региональный центр с развитой инфраструктурой и высоким инвестиционным потенциалом.

«Долина в числе первых в Украине присоединилась к европейской инициативе «Соглашение мэров», согласно которой приняла на себя обязательство до 2020 года – на 20% уменьшить

потребление традиционных источников энергии, на 20% увеличить генерацию альтернативной энергии и на 20% сократить выбросы углекислого газа в атмосферу», – рассказывает эксперт

программы CoM-DeP Максим Ветрещак. – Основные усилия были сразу направлены на разработку Плана устойчивого энергетического развития и внедрения энергоэффективных технологий».



собственниками. Основной барьер – в том, что люди привыкли ждать слишком многого от других и побаиваются брать инициативу в свои руки.

Кроме того, в 2014 году сложились достаточно широкие возможности совладельцев-граждан для финансирования мероприятий. Функционировали несколько муниципальных государственных программ, развивался рынок кредитных средств на тепло-модернизацию домов на достаточно хороших условиях. 35% кредита на 5–7 лет на тепло-модернизацию дома покрывалось государством, но, к сожалению, граждане продолжали ждать.

На протяжении 2015–2018 годов в Долине при финансовой поддержке ЕС был реализован проект «Уменьшение энергопотребления и выбросов CO<sub>2</sub> в секторе многоквартирных жилых домах» общей стоимостью 1 млн евро.

В рамках проекта было запланировано: создание в городе собственного коммунального центра энергетического аудита; проведение базового энергетического обследования всего фонда многоквартирных жилых домов;

разработка и внедрение долгосрочной городской программы термомодернизации домов на условиях трехстороннего финансирования (грант ЕС – городской (муниципальный) бюджет – взносы жильцов).

Термомодернизация включает в себя работы по утеплению стен и фундаментов домов почти на 25 тыс. квадратных метров фасадной площади.

Если до начала проекта в городе не было ни одного полностью утепленного дома, то на сегодняшний день проведены работы по утеплению 30 многоквартирных домов из 100 имеющихся в городе. Средства жильцов составили 20% трехстороннего финансирования стоимости проекта. Важным для философии проекта было не назначить эти 30 домов, а выбрать на конкурсной основе для того, чтобы стимулировать активность со стороны жильцов. Так как людям в рамках проекта нужно было финансировать всего 20%, проект стал более мотивирующим и вызвал более лояльное отношение к себе.

Общая стоимость проекта – 1 млн евро, из которых 700 тыс. евро – финансирование Еврокомиссии на 2015–2018 годы. Таким образом, на реализацию задач город получил грантовой помощи от Европейского союза на общую сумму почти 23 млн грн, полная стоимость проекта включает также и 7,5 млн грн финансирования из местных источников – от жильцов утепляемых домов, превышая таким



образом сумму в 30 млн грн. Как писала пресса, это – один из наиболее масштабных проектов одномоментной термомодернизации жилья не только в Украине, но и в Восточной Европе в целом.

В момент реализации проекта в Украине существенно росли цены на газ и на отопление. Этим люди были мотивированы к экономии семейного бюджета. Кроме того, мы хотели продемонстрировать, что именно комплексная термомодернизация дома является правильным решением в противовес сегментарным утеплениям, которые являются

большой бедой. Получилось, что тот, кто побогаче – утеплил пенопластом, слишком тонким, что негативно влияет на несущие ограждения дома и несет угрозу целостности конструкций. В то же время мы предлагали людям комплексный проект термомодернизации дома, включая крышу, стены,

окна в местах общего пользования, а также цоколь здания. Люди испугались, что это будет слишком дорого, особенно по сравнению с сегментарным утеплением. Тогда мы показали финансовую модель. После того как мы доказали людям неэффективность сегментарного утепления, оно было демонтировано. Доказывали и через публикации в газетах. Например, в газетной публикации говорилось о том, что в одной из сегментарно утепленных квартир жители заметили ухудшение вентилирования и даже грибок.

Реализацией проекта занимался исполком городского совета как главный партнер, а также коммунальное предприятие, на базе инженерного отдела которого было создано управление коммунальным имуществом. Численный состав его – два инженера-теплотехника, которых проект обеспечил всем необходимым инвентарем для энергоаудита,

а также провел их обучение. В их обязанности входило 1) энергетическое обследование домов, 2) разработка технологических карт процесса термомодернизации и включение их в техническую документацию в сотрудничестве с профессиональным проектантом, 3) консультирование собственников индивидуальных и многоквартирных домов (программа «теплых кредитов» распространяется также на индивидуальные дома).

Важно было показать людям просчитанность проектов термомодернизации, в основу которых легли данные энергоаудитов. Для проведения энергоаудитов мы создали в городе коммунальное предприятие, собственную службу обследования многоквартирных домов, чтобы не перекладывать этот груз на плечи людей. Муниципальный центр энергетического аудита на базе коммунального предприятия провел упрощенный энергоаудит всех 100 имеющихся в городе жилых многоквартирных зданий, в том числе с использованием тепловизора. По известной шкале энергоэффективности эти дома даже не были в середнячках. Аудит показал, что дом старой постройки в два с половиной кирпича по теплопотерям отличается от дома, построенного в полтора кирпича, но не настолько, чтобы одному из них рекомендовать утепление, а другому нет. У панельных домов, вероятно, класс энергоэффективности вообще G+. Таким образом, мы показали людям, что термомодернизация необходима всем домам и что на начальной стадии конкурса все находилось в равных условиях.

Исключение составили панельные дома, которые остро нуждались в термомодернизации – они получили бонусные баллы.

Работы по термомодернизации охватывали цоколь зданий, стены, крыши, замену окон в местах общего пользования. Кроме того, реализуемая параллельно с данным проектом городская программа давала жильцам возможность получить частичную компенсацию по кредиту на замену окон и установку систем централизованной вентиляции с рекупе- ▶

Аудит показал, что дом старой постройки в два с половиной кирпича по теплопотерям отличается от дома, построенного в полтора кирпича, но не настолько, чтобы одному из них рекомендовать утепление, а другому нет.

рацией тепла. По программе «теплых кредитов» государство возвращает собственнику 35% средств, взятых на данные цели. Нашим требованием было до тепло модернизации установить систему рекуперации и провести замену неэнергоэффективных окон. По нашему проекту еще 35% кредита погашалось за счет муниципальных средств. Тем самым людям оказывалась максимальная поддержка в максимально комплексном подходе к мероприятиям по повышению энергоэффективности.

На первых собраниях жильцов мы презентовали результаты энергоаудитов, показывали жильцам возможности проекта. Понятно, что на первых собраниях приходилось выслушивать много критики в свою сторону. Но 5–6 человек после первого собрания приходили к нам уточнить детали, а затем привлекали на сторону проекта соседей и предпринимателей. В 12–13 домах из 30 охваченных тепло модернизацией были примеры, когда собственник готов был профинансировать не 20%, а все 50%. Работали и авторитет соседа, и эффект «сарафанного радио». Люди просили также сделать исключение по оплате, но мы не делали исключений.

На момент начала проекта законодательство допускало два способа управления жильем: ОСМД<sup>1</sup> или привлечение управляющей компании. Подавали документы в проект инициативные группы. Заказчиком работ выступало наше коммунальное предприятие как балансодержатель, аккумулирующий выделенные в рамках проекта финансы, т.к. еще не вступило в силу новое жилищное законодательство, исключающее понятие «балансодержатель». (Сейчас этого понятия уже нет, дома списаны с баланса и переданы ОСМД либо управляющей компании.) Вторым заказчиком являлись жители, точнее уполномоченное физическое лицо от каждого дома, избранное и зафиксированное в протоколе. Их деньги перечислялись авансовым платежом на счет подрядчика. Иными словами, мы не давали выделяемых финансов, пока жители не дадут свою часть. Мы не хотели усложнять путь к реализации инициативы жильцов необходимостью создания ОСМД, хотя сейчас, чтобы получить кредит, надо создать ОСМД. А в целом мы заинтересованы в том, чтобы люди организационно оформляли свои собрания и коллективные решения.

Конкурс был очень простой: жильцам дома необходимо было самостоятельно принять

решения о том, что а) дому необходима тепло модернизация, и б) они готовы это профинансировать. Для этого была проделана огромная работа по коммуникации с жильцами. Конечно же, были противники, были жалобы на доходы ниже прожиточного минимума, все «стали пенсионерами», причем бездетными.

Приниматься решение должно было тремя четвертями от всех голосов владельцев квартир в доме. Этого удалось достичь в принципе во всех домах, которые были поданы на рассмотрение. Тем не менее, профинансировать тепло модернизацию должны были все жильцы дома.

Каждая квартира вносила в проект от 100 до 150 евро в зависимости от расчета жилой площади пола. В малоквартирных домах (20–24 квартиры) общую сумму для дома просто делили на число квартир.

Мы не брали на себя ответственность озвучивать конкретную сумму профинансирования для каждой квартиры. Стояла задача собрать с жильцов в целом 20% суммы, необходимой для тепло модернизации дома. Мы готовы были помочь жильцам консультативно, сделать финансовые модели, обсчитывая жилые помещения по площади стен либо по площади пола. Появились очень хорошие примеры коллективной ответственности жителей.

Прожив почти год в утепленном доме, жители одной из многоэтажек города Долина уже отметили, что жить стало намного комфортнее и затраты на обогрев помещения в холодное время года существенно уменьшились.

В 70-квартирном доме, понимая, что финансовый взнос не может уплатить лишь одна бабушка, люди эти несколько тысяч гривен собрали, сбросившись по 50 гривен с квартиры. Иначе дом не был бы отобран для профинансирования. Эта модель полностью отличается от модели финансовой помощи малоимущим со стороны государства, ведь в последнем случае все «резко» становятся малоимущими.

В другом доме, отобранном для тепло модернизации, люди захотели несколько потянуть время, не давая деньги на профинансирование. За них внес деньги местный предприниматель, после чего люди вернули ему сделанный за них взнос. Потому что люди не хотят быть должными своему соседу, а государству – пожалуйста.

За первый год мы собрали 15 заявок и утеплили 13 домов. На второй год мы получили уже 30 заявок.

Западная Украина – поставщик трудовых мигрантов в Евросоюз. Поэтому велико было

число критиков подготовленной проектно-сметной документации и экспертизы, технических карт выполнения работ. Например, человек, который работал 10 лет в Польше на утеплении домов, говорил, что это неправильно и должно быть сделано по-другому. Чтобы предотвратить приостановки работ по этим причинам, мы пошли немного далее требований нормативно-технической базы. Команда поддержки программы «Соглашение мэров – Демонстрационные проекты» CoM-DeP наняла специалистов-проектантов, сделавших более широкие, чем минимально необходимые, технологические карты: например, в них были учтены приемы от спутниковой антенны, приемы от кондиционера, приемы от оконника к откосу и т.д.

Усилия центра по энергоаудиту, технического надзора, помощь экспертов из других стран – все это убергло подрядчика от соблазна схалтурить в самом начале выполнения работ и дало жителям уверенность в том, что внесенные ими деньги будут потрачены эффективно. Контроль, содействие, сотрудничество со стороны жильцов были на высоком уровне.

В каждом микрорайоне города мы провели минимум по три встречи, идентифицировали дома наиболее заинтересованных в проекте и в дальнейшем оказывали им информационную поддержку, помогали готовить документы. В этих домах были созданы обществу совладельцев, юридические лица. Отличными условиями я бы назвал схему, когда необходимые 20% личного вноса жильцы брали у государства в качестве «теплого кредита». В таком случае эту сумму разбивали для внесения на три года. Ежемесячная выплата была соизмерима с одним походом в магазин за продуктами первой необходимости.

Коммуникацией с жильцами стали «открытые пространства», проводимые в рамках Дней энергии, где жильцам разъясняли философию и механизмы реализации проекта. Работали над тем, чтобы проект после завершения имел свое логическое продолжение.

Город делится на две части: историческую, включающую преимущественно индивидуальный жилфонд, и новую, построенную в 1950-х годах, где сконцентрирован многоквартирный жилфонд – наскоро построенные «сталинки». Целые кварталы неэнергоэффективны и страшно выглядят. А чем в более плохих условиях проживает человек, тем более он недоволен.

Например, из 12 домов по ул. Пушкина не были утеплены 11. Но на первый этап конкурса

<sup>1</sup>ОСМД – юридическое лицо, созданное собственниками квартир и/или нежилых помещений многоквартирного дома для содействия использованию их собственного имущества и управления, содержания и использования общего имущества. Основная деятельность объединения заключается в осуществлении функций, обеспечивающих реализацию прав собственников на владение и пользование общим имуществом, надлежащее содержание многоквартирного дома и придомовой территории, содействие собственникам в получении жилищно-коммунальных и прочих услуг надлежащего качества по обоснованным ценам и выполнении ими своих обязательств, связанных с деятельностью объединения. Объединение является неприбыльной организацией и не имеет целью получение прибыли.

в 2015 году от них поступила всего одна заявка. Люди не доверяли, не верили, что что-нибудь получится, подозревали, что им придется заплатить намного больше. Но когда был утеплен первый дом, на второй конкурс остальные жильцы пришли со всеми необходимыми документами. Для них с тепло-модернизации началась программа обновления и внедрения инноваций в жизнь целого квартала. Вместе с людьми, которые уже привыкли собираться и что-то решать, мы провели общественные слушания, выработали концепцию развития данного микрорайона. На месте всех самовольно установленных металлических гаражей построили спортивную площадку. Это хороший пример коллективного

мышления и воспитания эффективного собственника.

Стоквартирная девятиэтажка – самый большой дом в нашем городе – также не вошла в объекты первого конкурса. Но она была включена во второй этап конкурса и сейчас является хорошим примером реализации проекта.

Результаты проекта:

1. Сокращение потребления газа в домах, прошедших термомодернизацию, составляет от 20% до 40% (исходя из первоначального состояния и энергоэффективных характеристик каждого здания в 2014 году). Одна из особенностей города – сплошь индивидуальные системы отопления. Их плюс в том, что жильцы – хозяева своего комфорта, но минус – в отсутствии перспектив замещения природного газа другими видами топлива.

2. Усилена институциональная способность муниципалитета реализовывать последующие мероприятия в сфере термомодернизации общественных зданий и жилищного фонда (создан и укомплектован центр энергоаудита, разработана и испытана на практике местная нормативная база).

3. Существенно возросший интерес со стороны населения к реализации подобных проектов комплексной термомодернизации домов на принципах софинансирования. Готовность жильцов к софинансированию в объемах до 50%. Возможность привлекать к софинансированию проектов кредитные средства с частичной компенсацией (35%) со стороны государства.

Работы в 30 отобранных домах были призваны стать демонстрацией того, как это должно вестись в дальнейшем, после окончания европейского финансирования. Сейчас появились уже другие источники финансирования, создан государственный фонд энергоэффективности, условия компенсации кредитов которого аналогичны нашим: государство готово софинансировать до 60%, остальное может взять на себя городской бюджет.

Фонд энергоэффективности работает в тестовом режиме на базе 12 домов в разных областях Украины. Планируется, что во втором полугодии текущего года фонд будет открыт для заявок от всех домов всех городов. Как быстро можно завершить тепло-модернизацию многоквартирного жилья в Долине? Исхожу из того, что на практике в рамках нашего проекта прохо-

дили термореновацию около 15 домов в год, но учитывая отсутствие готовности к проекту в ряде из них, процесс может продлиться еще 5–8 лет.

Термомодернизация – это один из видов капитального ремонта. Законом определено, что капитальный ремонт жилищного фонда в Украине не может покрываться бюджетными средствами на 100%, что хотя бы 1–10% расходов должны компенсироваться жильцами. В рамках государственного кредитования практика начиналась с баланса 50/50. Сейчас финансирование выделяется не на капитальный ремонт, а на термомодернизацию и энергоэффективные мероприятия. ■

«Долина имеет один из лучших опытов городов, если говорить о комплексной реализации видения устойчивого энергетического развития. И это видение реализуется уже не один год», – говорит начальник управления государственной экспертизы Госэнергоэффективности Роман Марецкий.



## ЕС предоставит Украине миллион евро для развития возобновляемой энергетики

Энергосмесь

Австрийско-итальянский консорциум совместно с Государственным агентством по энергоэффективности и энергосбережению Украины запустили новый проект для устойчивого развития возобновляемой энергетики, который финансируется за счет Европейского союза в размере 1 миллиона евро. Об этом во время торжественного открытия проекта сообщил глава Госэнергоэффективности Сергей Савчук.

«Сегодня мы открываем Twinning, проект, который направлен на совместное развитие законо-

дательства. Он касается возобновляемых источников энергии. Украина, подписав Соглашение об ассоциации с ЕС в 2014 году, взяла на себя обязательство выполнять все задекларированные цели», – сказал он.

При этом Савчук добавил, что одним из таких обязательств является потребление 11% энергии из возобновляемых источников к 2020 году в таких сферах экономики, как транспорт, тепло-снабжение и прочее. Он также напомнил, что принятый недавно закон, предусматривающий пе-

реход на проведение аукционов для крупных проектов возобновляемой энергетики, также был разработан при поддержке специалистов из Европейской комиссии.

«Впереди очень много работы для того, чтобы имплементировать аукционы с 2020 года, нам нужна подзаконная база, мы надеемся, что все вопросы, которые возникнут, мы сможем решить при поддержке европейских специалистов, будем готовить и подавать предложения в правительство и в Верховную Раду. Я уверен, что это

будет касаться не только электроэнергии, но и возобновляемого тепла, и жидких видов биотоплива, поскольку в Украине проблема с нефтепродуктами, большую часть которых мы вынуждены импортировать», – сказал он.

Грант на реализацию проекта составляет 1 миллион евро, а срок реализации – 15 месяцев.

Ранее сообщалось, что в 2019 году производство электроэнергии из ВИЭ в украинской энергосистеме увеличится в 2,2 раза. ■

elektrovesti.net

# УЧАСТНИКИ КОНКУРСА «ЛИДЕР ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ» В 2019 ГОДУ ОРИЕНТИРОВАНЫ НА ЭЛЕКТРИФИКАЦИЮ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ

27 июня 2019 года в Доме прессы с участием представителей Департамента по энергоэффективности состоялась пресс-конференция «Эффективное использование электрической энергии в контексте ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС. Современные технические решения и технологии, представленные на конкурс «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь» в 2019 году».



С приветственным словом выступил Александр Патутин, руководитель проектов ЦПП «Деловые медиа» (технический организатор конкурса «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь»):

– Хочу отметить, что конкурс «Лидер энергоэффективности» в этом году проходит уже в пятый раз. За предыдущие четыре года в мероприятии приняли участие свыше 100 предприятий, 75 из которых стали лауреатами. Участники конкурса представляют разные сегменты: промышленную, строительную, транспортную сферы, перерабатывающую отрасль, ЖКХ и, конечно, энергетику.

В составе жюри – ведущие эксперты таких учреждений, как БелНИИС, Институт энергетики НАН Беларуси, БНТУ, РУП «Стройтехнорм», Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С. и других.

Определение лучших предприятий в сфере эффективного использования электрической энергии стало еще более актуальным накануне ввода в эксплуатацию Белорусской атомной электростанции.

Торжественное подведение итогов конкурса «Лидер энергоэффективности» состоится в преддверии выставки EnergyExpo в октябре 2019 года.

Одним из первых слово взял заместитель директора Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, председатель оргкомитета конкурса Леонид Полещук. «Электрическая энергия от АЭС должна потребляться эффективно, – отметил он. – Конкурс «Лидер энергоэффективности» покажет проекты, не только увеличивающие энергопотребление, но и позволяющие получить современные решения

и технологии в промышленности, транспорте, сельском хозяйстве. В числе мероприятий по вводу атомной электростанции значимое место занимает вопрос ввода электрожилы. В рамках конкурса «Лидер энергоэффективности» КУП «Брестжилстрой» расскажет о проектах, которые организация реализовала не только в Бресте. Такие проекты будут реализовываться и в других регионах.

Можно сказать, что ввод атомной электростанции в целом требует от нас консолидации усилий для увеличения потребления электрической энергии в нашей стране в рамках эффективных проектов, которые позволят повысить качество и конкурентоспособность выпускаемой продукции, увеличить ее экспорт».

Председатель оргкомитета конкурса пожелал успехов всем его участникам и выразил надежду на то, что в рамках конкурса получат известность энергоэффективные проекты, которые будут реализованы в ближайшем будущем.

Представитель генерального партнера конкурса КУП «Брестжилстрой» Дмитрий Валькович обрисовал ведущие позиции предприятия в строительстве энергоэффективного жилья, упомянув, что вслед за первым в республике высотным 90-квартирным «электродомом» в Барановичах по соседству возводится еще один 68-квартирный дом с использованием данных технологий.

При стоимости квадратного метра 943 рубля первый «электродом» воплотил в себе такие принципы, как энергоснабжение исключительно от электричества, электроотопление и электроводонагрев, высокую электрическую мощность и высокий уровень электрификации, наличие отдельного электросчетчика для электроотопления и электроводонагрева.

Заместитель председателя экспертного совета конкурса «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь», специалист отдела общей энергетики РУП «БЕЛТЭИ» Елена Жученко отметила, что в этом году продукты-номинанты оцениваются с точки зрения снижения их удельного электро-

потребления, а также возможности использования той или иной технологии в ночное время с целью участия в выравнивании графика потребления электроэнергии. Эксперт назвала «несколько знаковых предприятий, которые в этом году первыми подали заявки на участие в конкурсе «Лидер энергоэффективности»:

– Заявились традиционные участники со своими новинками: ОАО «МЭТЗ им. В.И. Козлова», филиал «Инженерный центр «РУП «Гомельэнерго», Представительство ООО «Грундфос» (РФ) в Республике Беларусь, УП «Минское отделение Белорусской железной дороги».

Впервые и очень серьезно заявило о себе УП «Мингаз». Предприятие представило на рассмотрение жюри конкурса один проект по использованию возобновляемых источников энергии и четыре заявки в номинации «Энергоэффективная технология года».

В номинации «Технологии и проекты года на основе возобновляемых источников энергии» также впервые выступило предприятие из системы жилищно-коммунального хозяйства – РУП «Щучинское ЖКХ». Это радует, потому что демонстрирует, что в этой сфере уже есть некоторые подвижки в сторону внедрения принципов энергоэффективности. Хотя активности, конечно, еще маловато.

В номинации «Проекты по использованию электрической энергии для повышения эффективности энергосистемы Беларуси» впервые участвует белорусский производитель персонального электрического транспорта ООО «Лаборатория семь».

Елена Жученко также обратила внимание, что в Беларуси разрабатывается концепция перевода городского транспорта в областных центрах и Бобруйске на электрическую тягу на срок до 2025 года. При этом предусматривается проработка вопросов о поэтапном расширении использования электробусов и троллейбусов на автономном ходу.

ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» является ведущим производителем наземного городского электрического транспорта в странах СНГ и в настоящее время ведет производство опытных образцов электробусов для дальнейшей поставки продукции на европейский рынок. Об этом сообщил журналистам исполняющий обязанности начальника управления внешнеэкономической деятельности ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» Александр Клакевич. «Мы постепенно развиваем наш экспортный потенциал. Уже поставлены электробусы в Азербайджан, есть хорошие шансы по экспорту продукции в Грузию. Сейчас производим два опытных образца электробусов

в соответствии с европейскими стандартами, поэтому уже в конце этого либо в начале следующего года будем выходить на европейские рынки, – рассказал Александр Клакевич. – Пока предприятие поставило около 90 единиц техники в Беларусь, в том числе 4 электробуса – в Азербайджан».

Александр Клакевич остановился и на вопросе развития производства троллейбусов. Он упомянул, что электробусами динамической зарядки за рубежом называют троллейбусы, способные часть маршрута пройти на аккумуляторной электроэнергии. «Троллейбусных систем очень много. Их нет смысла вытеснять, а нужно поддерживать в работоспособном состоянии. К примеру, в России эксплуатируется около 11 тыс. троллейбусов. В целом же рынок достаточно емкий. Потребность есть, наша задача – ее удовлетворить», – отметил он.

Неоднократный участник конкурса ОАО «МЭТЗ им. В.И. Козлова» в этом году представило на конкурс собственную разработку специалистов предприятия, аналогов которой нет в странах СНГ, – «Энергосберегающий трансформатор силовой масляный герметичного исполнения ТМГ33 (мощностью до 1600 кВ·А классов напряжения до 10 кВ).

– ОАО «МЭТЗ им. В.И. Козлова» – крупнейшее в Европе многопрофильное предприятие по выпуску электротехнического оборудования для всех отраслей промышленности, которое первым из производителей стран СНГ разработало и освоило производство энергоэффективных трансформаторов, – рассказал ведущий конструктор завода Дмитрий Жура. – Последние характеризуются пониженным уровнем потерь холостого хода и короткого замыкания. Энергосберегающий эффект достигается за счет использования современных технологий и материалов.

Еще одним шагом на пути к повышению энергоэффективности нашей продукции стала разработка серии трансформаторов ТМГ33. Толчком к ее созданию стало введение в Российской Федерации стандарта ПАО «Россети» СТО 34.01-3.2-011-2017 «Трансформаторы силовые распределительные 6–10 кВ мощностью 63–2500 кВ·А. Требования к уровню потерь холостого хода и короткого замыкания».

Уровень потерь холостого хода и короткого замыкания в серии трансформаторов ТМГ33 соответствует классу энергоэффективности Х2К2.

Юрий Поздняков, директор ООО «Лаборатория семь» рассказал о технических и программных разработках своего предприятия:

– ООО «Лаборатория семь» специализируется на производстве персонального электрического транспорта, который развивается согласно основным мировым тенденциям: электрификации, персонализации, развитию «умного» транспорта, внедрению и совершенствованию систем аренды транспорта.

Мы производим только персональные электрические транспортные средства, внедряем принципиально новый вид системы аренды транспорта закрытого типа NTS CS.

Освоение производства персональных электрических транспортных средств стартовало с модельного ряда тяжелого самоката.

Основные конкурентные преимущества нашей продукции заключаются в использовании качественного материала рамной конструкции, долговечной полимерной покраске, контроле

реальной емкости аккумуляторных батарей, ответственной сборке ТС с многократным контролем, гарантийном обслуживании на территории Республики Беларусь.

Мы уверены, что транспорт должен быть не только безопасным, но и «умным», поэтому разрабатываем модели, способные самостоятельно предотвращать столкновения, при необходимости ограничивать максимальную скорость передвижения, контролировать состояние водителя, осуществлять синхронизацию со смартфоном и др.

Модельный ряд нашего персонального электрического транспорта постоянно совершенствуется, изменяясь в соответствии с мировыми тенденциями отрасли.

Мы рассматриваем персональный электрический транспорт как перспективный, экологически чистый и безопасный сегмент городского транспорта.

\* \* \*

Участники пресс-конференции убедились, что в стране много серьезных проектов по эффективному использованию электрической энергии. А оргкомитет продолжает выявлять интересные, инновационные продукты, технологии, решения, которые достойны звания победителя юбилейного V республиканского конкурса «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь-2019».

По информации [energokonkurs.by](http://energokonkurs.by)

В этом году продукты-номинанты оцениваются с точки зрения снижения их удельного электропотребления, а также возможности использования той или иной технологии в ночное время с целью участия в выравнивании графика потребления электроэнергии.

**В.А. Седнин,**  
д.т.н., проф., зав. кафедрой «Промышленная  
теплоэнергетика и теплотехника» БНТУ

**А.А. Абрамовский,**  
м.т.н., зав. кафедрой «Газоснабжение и местные виды  
топлива» ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ»

# СТРУКТУРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

## Аннотация

В статье представлен анализ целесообразности увеличения доли потребления электроэнергии в промышленном секторе Республики Беларусь на примере предприятия мясоперерабатывающей отрасли. Для мясоперерабатывающего предприятия представлен результат структурной оптимизации энерготехнологических систем с учетом вариативности стоимости энергоресурсов.

## Abstract

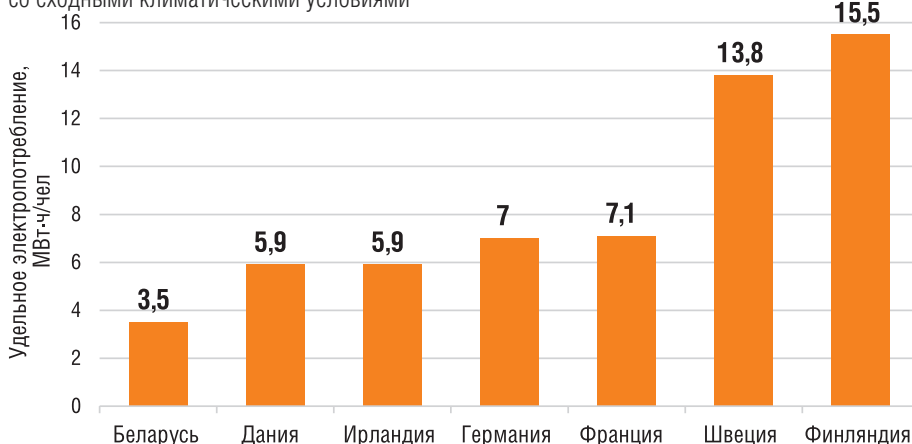
The article presents an analysis of the feasibility of increasing the share of electricity consumption in the industrial sector of the Republic of Belarus on the example of meat processing industry enterprise. For the meat processing organization the result of structural optimization of power technological systems, taking into account variability of cost of energy resources, is presented.

## Введение

В настоящее время мировая электроэнергетика демонстрирует устойчивый рост, а удельный вес электроэнергии в спросе на конечную энергию неизменно увеличивается. Годовое потребление электроэнергии в Республике Беларусь составляет 37,1 млрд кВт·ч (годовое производство – 34,5 млрд кВт·ч). 79% от этого объема направлено на нужды организаций, из которых 56% – предприятия обрабатывающей промышленности [1].

В соответствии с Концепцией энергетической безопасности Республики Беларусь прогнозируемое производство электроэнергии к 2025 году должно составить 41,6 млрд кВт·ч [2]. При этом удельное потребление электроэнергии на душу населения в республике значительно ниже, чем в экономически развитых странах со сходными климатическими условиями (рисунок 1) [3]. Указанное отставание в удельном потреблении электроэнергии обусловлено рядом факторов: стоимостью первичных энергоресурсов; спецификой функционирования основных производственных фондов энергосистемы; незначительным потреблением электроэнергии энергоемкими отраслями промыш-

Рис. 1. Удельное потребление электроэнергии в странах со сходными климатическими условиями



ленности; различием в стандартах комфорта жизни и проч.

Интеграция в энергосистему БелАЭС требует скрупулезного анализа энергобаланса республики с последующей реструктуризацией энергопотребления и экономически обоснованным увеличением доли электроэнергии в различных секторах экономики. В соответствии с утвержденным комплексом мер по увеличению потребления электроэнергии до 2025 года планируемый объем увеличения использования электроэнергии составит 3,38 млрд кВт·ч, в том числе: 1,78 млрд кВт·ч – в результате мероприятий по установке электродвигателей в организациях, входящих в состав ГПО «Белэнерго»; 1,6 млрд кВт·ч – в результате реализации мероприятий в организациях, входящих в состав иных министерств и ведомств [4]. Так, в частности планируемое увеличение

электропотребления составляет: по министерству промышленности – 292,7 млн кВт·ч (увеличение установленной мощности на 137,3 МВт); по концерну «Белнефтехим» – 845,2 млн кВт·ч (увеличение установленной мощности на 239,6 МВт). При этом окончательное решение об экономической целесообразности реализации запланированных мероприятий будет приниматься по итогам разработки технико-экономического обоснования после определения стоимости работ по строительству и реконструкции электрических сетей и подстанций, необходимых для обеспечения электроснабжения объектов. В свете вышеуказанного следует изучить целесообразность увеличения доли электроэнергии в энергопотреблении объектов промышленного сектора с современными высокотехнологичными производствами.

Интеграция в энергосистему БелАЭС требует скрупулезного анализа энергобаланса республики с последующей реструктуризацией энергопотребления и экономически обоснованным увеличением доли электроэнергии в различных секторах экономики.

В работах [5, 6] проведен анализ энерготехнологических схем предприятий мясоперерабатывающей отрасли, приведены показатели потребления энергоресурсов и усредненные нормы расхода энергии по основным видам продукции типового мясоперерабатывающего предприятия. Разработана методика определения прогнозных объемов энергопотребления предприятия с использованием имитационного моделирования на нейросетевых моделях [7].

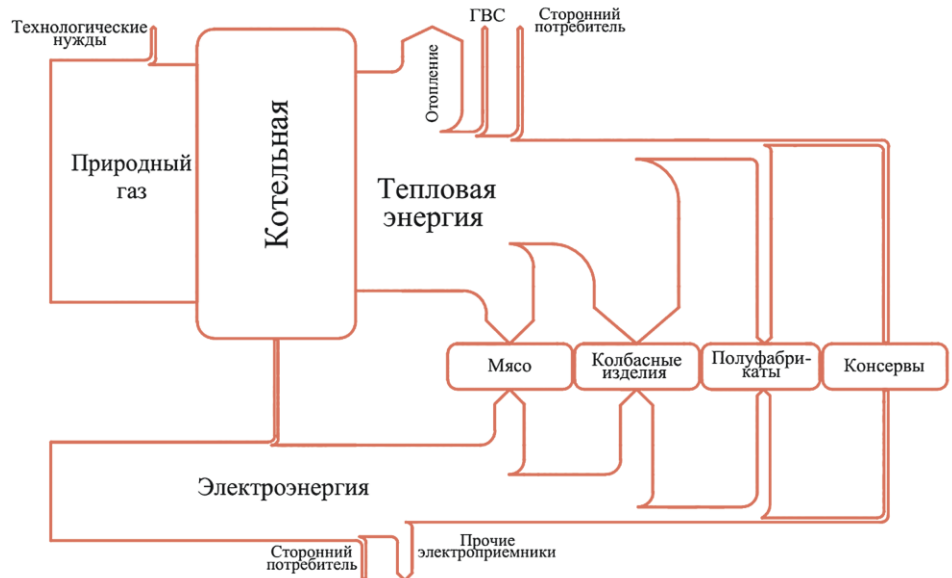
**Основная часть**

Исходными данными для определения прогнозных показателей являются: схема энергопотребления (структура) предприятия с энергетическими и материальными потоками, расчетно-статистическая и аналитическая информация по удельным величинам энергопотребления технологических линий, технические характеристики применяемого технологического оборудования, номенклатурный перечень выпускаемой продукции, значения условно-постоянных составляющих энергозатрат на всех уровнях производства.

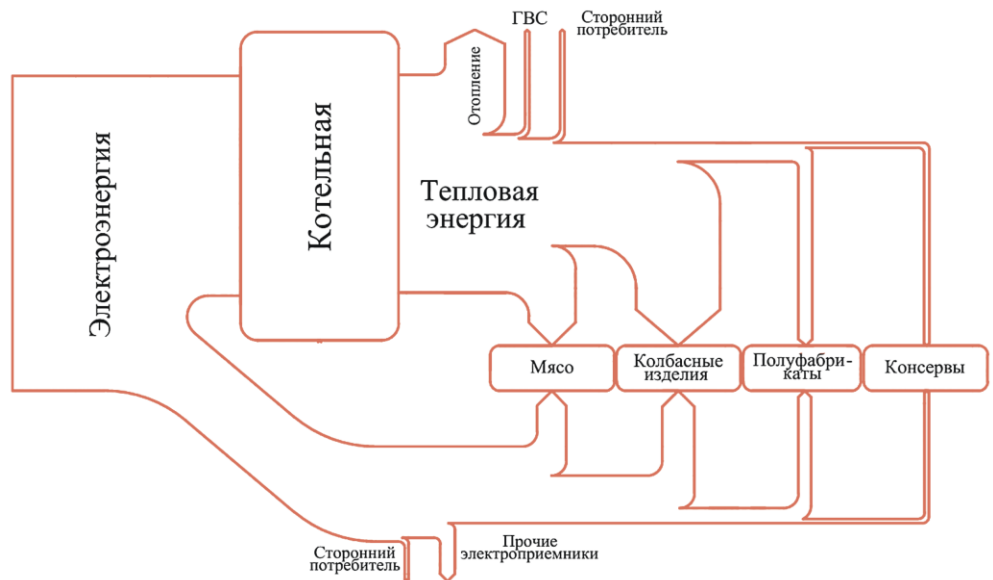
Объектом исследования выступило типовое предприятие мясоперерабатывающей отрасли с традиционной энерготехнологической системой. Такого рода предприятие, включающее участок по убою, мясожировой и мясоперерабатывающий цеха, имеет в наличии собственный теплоисточник, снабжающий предприятие тепловой энергией в виде пара и горячей воды. В качестве топлива для котлов и производственных агрегатов используется природный газ. Сгенерированный в котельной пар применяется как в технологических операциях, так и на нагрев воды, которая, в свою очередь, расходуется на технологические, отопительные и хозяйственно-бытовые нужды. Электроэнергия направляется на привод технологического оборудования, холодильной техники, выработку сжатого воздуха, вентиляцию и освещение. В структуре обобщенных энергетических затрат котельно-печное топливо составляет около 70%, электроэнергия – оставшиеся 30%. Наиболее энергоемким процессом на предприятии является производство холода, который используется для хранения сырья, при производстве и хранении продукции. На выработку холода расходуется 50–60% всей потребляемой электроэнергии. На рисунке 2 представлена диаграмма энергетических потоков предприятия с традиционной энерготехнологической системой и собственным теплоисточником.

При структурной оптимизации энерготехнологической системы в качестве кри-

**Рис. 2.** Диаграмма энергетических потоков типового мясоперерабатывающего предприятия  
Тепловая энергия: технологические нужды – 71%; отопление и вентиляция – 28%; горячее водоснабжение – 1%; сторонний потребитель – 1%. Электроэнергия: технологические нужды – 81%; прочее производственное потребление – 13%; котельная – 3%; сторонний потребитель – 4%.



**Рис. 3.** Диаграмма энергетических потоков мясоперерабатывающего предприятия с электрическими котлами



терия эффективности был принят экономически обусловленный максимум потребления электроэнергии. Для сопоставления предложены два варианта.

*Вариант 1.* Техническое переоснащение теплоисточника с заменой газовых котлов на котлы электрические при неизменном технологическом процессе. Применение современных электрических паровых котлов позволит полностью отказаться от котельно-печного топлива, не меняя существующие теплотехнологии, системы отопления и горячего водоснабжения. Диаграмма энерге-

тических потоков для предприятия с электрическими котлами представлена на рисунке 3.

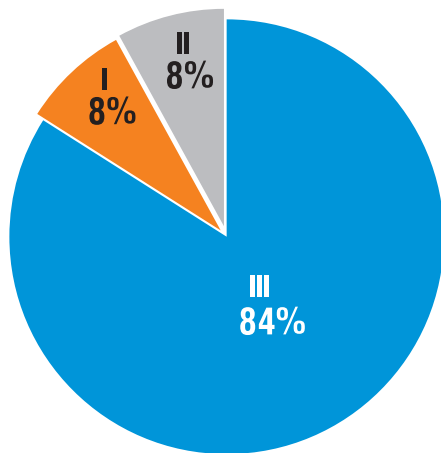
*Вариант 2.* Принципиальные изменения в реализации основных теплотехнологических процессов посредством перехода от паровых агрегатов к электрическим. При этом собственная котельная с газовыми котлами вырабатывает тепловую энергию на нужды отопления, горячего водоснабжения и те теплотехнологические процессы, где переход на прямое использование электроэнергии нецелесообразен.

Результаты анализа потребления тепловой энергии на технологические нужды по производственным цехам и технологическому оборудованию предприятия представлены на рисунках 4, 5.

Приблизительно 70% тепловой энергии, направляемой на технологические нужды, расходуется в теплотехнологических агрегатах с паровым теплоносителем, которые могут быть заменены на более высокотехнологичные агрегаты с электроэнергией в качестве первичного теплоносителя. В пищевой отрасли имеется успешный опыт эксплуатации универсальных копильно-варочных агрегатов, используемых

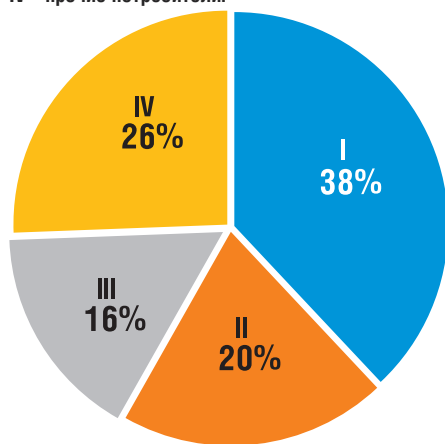
**Рис. 4.** Долевое распределение потребления тепловой энергии на производственные нужды между цехами предприятия

I – участок по убою; II – мясозировой цех; III – мясоперерабатывающий цех.



**Рис. 5.** Долевое распределение потребления тепловой энергии мясоперерабатывающим цехом по технологическому оборудованию

I – копильно-варочные камеры; II – варочные котлы; III – калориферы; IV – прочие потребители.



**Таблица 1.** Технические характеристики копильно-варочных камер

Техническая характеристика	Тип копильно-варочной камеры	
	KWP4/P (паровая)	KWP4/E (электрическая)
Размеры: высота, мм ширина, мм глубина, мм	2750 1470 4450	2750 1470 4450
Установленная мощность, кВт	120	106
Давление воздуха, МПа	0,5	0,5
Расход воздуха, л/мин.	5	5
Давление воды, МПа	0,4	0,4
Расход воды, л/мин.	20	20
Электрическая мощность, кВт	23	125
Расход пара высокого давления, кг/ч	120–150	–
Расход пара низкого давления, кг/ч	200	–

для термической обработки (сушка, копчение, варка, обжарка) различных пищевых продуктов. В зависимости от вида обогрева (вида теплоносителя) данные агрегаты делятся на паровые, электрические, газовые, масляные (дизельное топливо) [8]. Технические характеристики паровой и электрической копильно-варочной камер приведены в таблице 1.

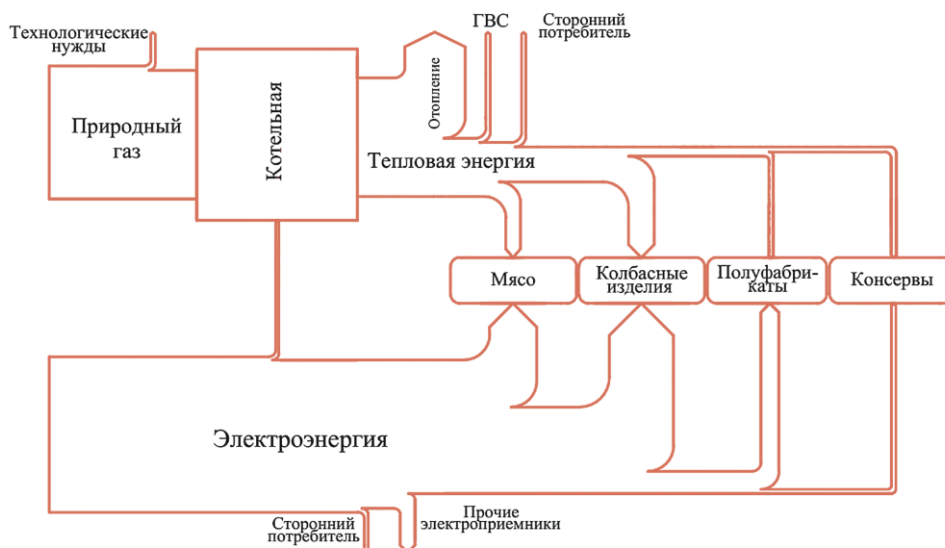
Обобщенные энергетические затраты в год составят 130–142 т у.т. и 62 т у.т. для KWP4/P и KWP4/E соответственно (в случае двухсменного режима работы). То есть применение электрических агрегатов позволяет снизить технологическое энергопотребление более чем в два раза. Реали-

зация подобного рода технических решений в пределах мясоперерабатывающего предприятия позволит снизить энергетические затраты на 16%, увеличив при этом долю потребления электроэнергии на 56%. В структуре обобщенных энергетических затрат котельно-печное топливо составит 46%, электроэнергия – 54%.

Диаграмма энергетических потоков мясоперерабатывающего предприятия с электрическим теплотехнологическим оборудованием и собственным теплоисточником представлена на рисунке 6.

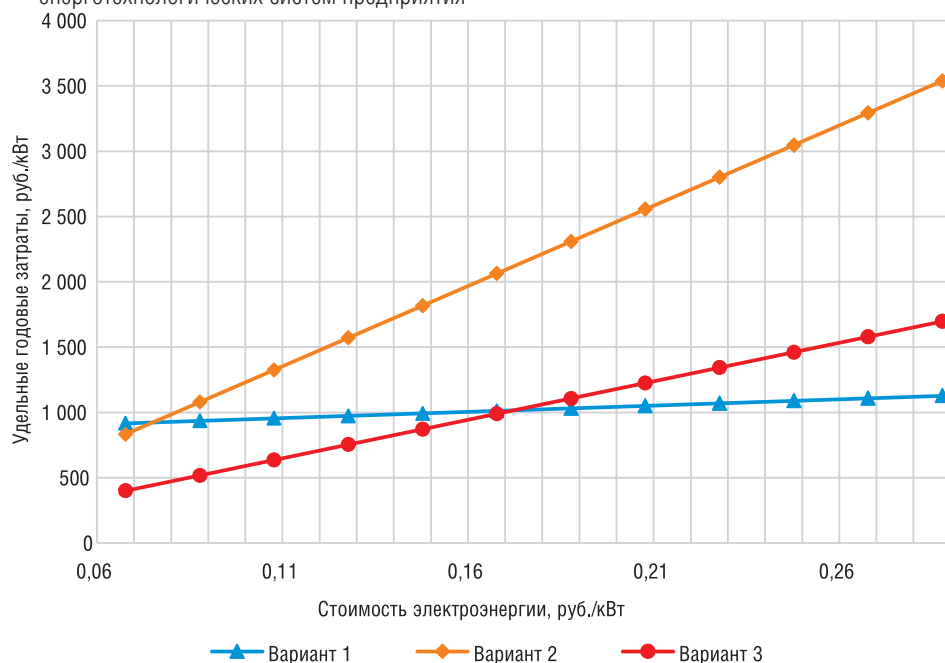
Для оценки экономической эффективности реструктуризации энерготехнологических систем предприятия при суще-

**Рис. 6.** Диаграмма энергетических потоков мясоперерабатывающего предприятия с электрическими теплотехнологиями  
Тепловая энергия: технологические нужды – 42%; отопление и вентиляция – 51%; горячее водоснабжение – 3,5%; сторонний потребитель – 3,5%.  
Электроэнергия: технологические нужды – 85%; прочее производственное потребление – 9,5%; котельная – 2,5%; сторонний потребитель – 3%.





**Рис. 7.** Удельные затраты на топливо для различных энерготехнологических систем предприятия



ствующих и прогнозируемых ценах на энергоресурсы рассмотрены три варианта реализации теплотехнологического процесса: паровые агрегаты (пар генерируется в котельной с газовыми котлами); паровые агрегаты (пар генерируется в котельной с электрическими котлами); электрические агрегаты. Стоимость природного газа в расчетах принималась 533,72 руб./1000 м<sup>3</sup> [9], стоимость электроэнергии варьировалась в диапазоне от 0,06 до 0,29 руб./кВт·ч при действующем тарифе 0,23975 руб./кВт·ч [10]. На рисунке 7 представлены результаты расчетов удельных годовых затрат на энергоресурсы для трех указанных вариантов. При существующих тарифах на природный газ и электроэнергию экономически более предпочтительным является вариант с газовыми котлами, однако, уже при стоимости электроэнергии менее 0,17 руб./кВт·ч более выгодным становится применение электрических технологических агрегатов.

### Выводы

1. Удельное потребление электроэнергии на душу населения в Республике Беларусь значительно ниже, чем в экономически развитых странах со сходными климатическими условиями. Существующие тенденции развития энергосистемы республики предполагают реструктуризацию энергопотребления и экономическое обоснованное увеличение доли электроэнергии в различных секторах экономики.
2. Рассмотрены варианты реструктуризации энергопотребления промышленного

предприятия мясоперерабатывающей отрасли путем изменения структуры теплотехнологической системы, приведены результаты анализа эффективности их функционирования в сравнении с традиционной энерготехнологической системой предприятия с собственным теплоисточником и паровыми теплотехнологиями.

3. Переход на электротеплотехнологии позволяет снизить технологическое энергопотребление промышленного предприятия мясоперерабатывающей отрасли на 16% с увеличением доли потребления электроэнергии в балансе предприятия на 56%. Показано, что переход на электротеплотехнологии становится экономически выгодным при стоимости электроэнергии не выше 0,17 руб./кВт·ч.

### Литература

1. Баланс электрической энергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki>. – Дата доступа: 05.05.2019.
2. Об утверждении Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 декабря 2015 г., № 1084 // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр

правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

3. Александрович С.А. Потенциал увеличения электропотребления в жилищном секторе Республики Беларусь / С. А. Александрович // Энергоэффективность. – 2019. – № 2. – С. 28–32.

4. О внесении дополнений и изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 марта 2016 г. № 169 [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 6 августа 2018 г., № 579 // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

5. Несенчук А.П. Энергоснабжение предприятия мясоперерабатывающей отрасли за счет утилизационной теплоты ВЭР компрессорной станции магистрального газопровода / А.П. Несенчук, А.А. Абрамовский, Т.В. Рыжова // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. – 2013. – № 6. – С. 32–36.

6. Абрамовский А.А. Энергосбережение предприятия мясоперерабатывающей отрасли за счет утилизационной теплоты ВЭР компрессорной станции магистрального газопровода / А.А. Абрамовский // Инновации, энергоэффективность, образование – залог бережливости: материалы VII науч.-практ. конф., Гродно, 17–19 окт. 2013 г. / ГАЗ-ИНСТИТУТ; редкол.: А. А. Лапко [и др.]. – Минск, 2013. – С. 17–19.

7. Седнин В.А. Прогнозирование объемов энергопотребления предприятия агропромышленного комплекса / В.А. Седнин, А.А. Абрамовский // Энергия и менеджмент. – 2017. – № 2. – С. 12–18.

8. Коптильно-варочные камеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://rexpil.pl/ru/komory-wdzarniczko-parzelnicze.html>. – Дата доступа: 05.05.2019.

9. О ценах на природный газ [Электронный ресурс]: постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь 28 января 2019 г. № 9: с изм. и доп. от 20.02.2019 № 11, 20.03.2019 № 17, 05.04.2019 № 26 // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

10. Цены (тарифы) на энергоресурсы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://minenergo.gov.by/deyatelnost/ceni\\_tarifi](http://minenergo.gov.by/deyatelnost/ceni_tarifi). – Дата доступа: 06.05.2019. ■

Статья поступила в редакцию 03.06.2019

# МЕЖДУНАРОДНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО О ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОТРАСЛЕЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ БЕЛАРУСИ

Республика Беларусь наряду с Арменией, Молдовой и Украиной включена в перечень стран, по которым Международное энергетическое агентство (МЭА) рассчитало показатели энергоэффективности.

По данным МЭА в структуре конечного потребления топливно-энергетических ресурсов Республики Беларусь наиболее энергоемкими являются промышленность (обрабатывающая и горнодобывающая) (25 процентов) и жилищный сектор (33 процента), наименее энергоемким – строительство (менее 1 процента).

В структуре отраслей национальной экономики наибольшее потребление топливно-энергетических ресурсов приходится на обрабатывающую промышленность, затем по мере убывания – на горнодобывающую промышленность, сельское хозяйство, услуги и строительство.

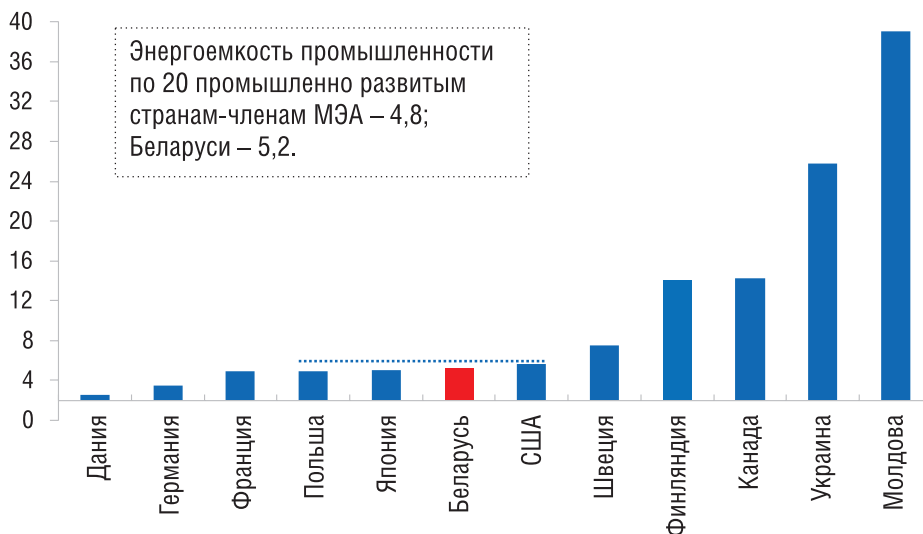
Показатели энергоэффективности по секторам экономики рассчитывались МЭА как отношение конечного потребления ТЭР к добавленной стоимости по видам экономической деятельности.

На основании данных по показателям энергоэффективности, рассчитанным МЭА, Департаментом по энергоэффективности проведен сравнительный анализ показателей энергоемкости отраслей экономики Республики Беларусь и ряда развитых стран Европы и мира.

Результаты показали достаточно высокий рейтинг Республики Беларусь среди 20 промышленно развитых стран (далее – страны-20). Так, по показателю энергоемкости обрабатывающей промышленности – наиболее энергоемкой отрасли национальной экономики – Беларусь находится практически на одном уровне с такими промышленно развитыми странами, как Франция и Япония.

Показатель энергоэффективности в жилищном секторе (удельное потребление ТЭР на единицу площади жилого помещения) в Республике Беларусь выше среднего аналогичного показателя в 2 раза по странам-20 и на 20 процентов – по странам со схожими климатическими условиями (Канада и Финляндия).

Показатели энергоемкости промышленности за 2016 год по данным МЭА (Energy efficiency indicators 2018)



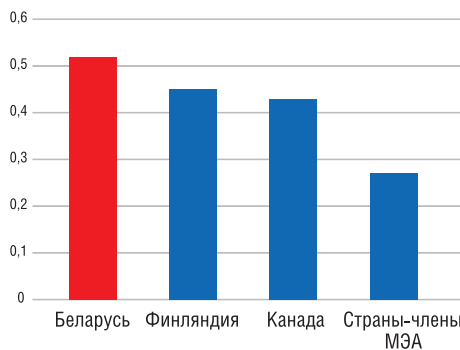
Сравнение усредненных значений энергоемкости промышленности Беларуси и стран-20 показало, что данный показатель в Беларуси оказался выше энергоемкости стран-20 всего на 8 процентов, что свидетельствует о высокой интенсивности работы по энергосбережению в этой отрасли и структурной специфике промышленного сектора.

Достаточно хорошие показатели Республики Беларусь по показателям энергоэффективности в горнодобывающей промышленности и сельском хозяйстве: по сравнению со странами-20 показатели Беларуси ниже в 1,7 и 1,5 раза соответственно.

Вместе с тем, показатель энергоэффективности в жилищном секторе (удельное потребление ТЭР на единицу площади жилого помещения) в Республике Беларусь выше среднего аналогичного показателя в 2 раза по странам-20 и на 20 процентов – по странам со схожими климатическими условиями (Канада и Финляндия).

Для повышения энергоэффективности в жилищном секторе и в качестве мер, способствующих реализации значительного потенциала экономии ТЭР в жилищном секторе, Департамент по энергоэффективности

Отопление помещений, ГДж/м<sup>2</sup>



совместно с Минжилкомхозом и другими заинтересованными разработал проекты нормативно-правовых актов с новыми подходами к повышению энергоэффективности в действующем многоквартирном жилищном фонде. Кроме того, Департаментом по энергоэффективности совместно со Всемирным банком и Европейским инвестиционным банком осуществляется подготовка инвестиционного проекта, предусматривающего реализацию целого ряда пилотных мероприятий по тепловой модернизации жилых зданий. ■

**И.В. Елисеева, начальник отдела анализа и прогнозирования развития энергосбережения Департамента по энергоэффективности**

1–31

июля  
2019 года

В информационном центре (к. 609) Республиканской научно-технической библиотеки (РНТБ) проходит тематическая выставка литературы «Энергосбережение в строительном комплексе».

На стендах представлен широкий спектр изданий из фонда научно-технической литературы РНТБ и фонда Библиотеки по устойчивому развитию, который освещает проблемы повышения уровня энергоэффективности строительного сектора Беларуси; представляет новейшие энергосберегающие технологии, применяемые в строительном секторе Беларуси и Европы.

Среди периодических изданий – «Энергоэффективность», «Энергосбережение», «Главный энергетик», «Живи как хозяин», «Архитектура и строительство», «Проектные и изыскательские работы в строительстве», «Уютный дом», «Мастерская. Строим дом» и др.

Экспозиция будет интересна специалистам строительного сектора, проектировщикам, энергетикам, экологам, а также студентам, аспирантам и преподавателям вузов. Выставка сопровождается показом видеofilмов.

Вход свободный:  
Минск, пр-т Победителей, 7,  
в будние дни с 9.00 до 17.30,  
тел. (017) 306-20-74, 226-65-07.

4

августа  
2019 года

День железнодорожника

8–10

августа  
2019 года

Белгород, Россия

«Современный город. Энергетика. Ресурсосбережение. Экология» – 2019 – XVI межрегиональная специализированная выставка.

Тематические разделы: производство, передача, распре-

ление электроэнергии; энергетическое, электротехническое и светотехническое оборудование; электротехнические изделия и материалы; котельное и вспомогательное оборудование; трубы и трубопроводная арматура; насосы и компрессоры; энерго-, газо-, ресурсосберегающие технологии, оборудование и материалы; контрольно-измерительное и регулирующее оборудование; приборы и системы учета и регулирования потребления тепла, воды, электроэнергии и газа; системы отопления, вентиляции, кондиционирования, газификации; водоподготовка, водоочистка, водоотведение; оборудование для водоснабжения и канализации; технологии и оборудование для повторного использования, утилизации промышленных и бытовых отходов.

Организатор: ВК «Белэкспо-центр»

Тел.: +7 (4722) 58-29-40

E-mail: belexpo@mail.ru

belexpocentr.ru

11

августа  
2019 года

День строителя

12

августа  
2019 года

Международный день молодежи

16–18

августа  
2019 года

Гуанчжоу, Китай

Asia-Pacific Biomass Energy Technology & Equipment Exhibition 2019 – 8-я Международная специализированная выставка возобновляемой энергетики и технологий для производства твердого биотоплива.



В экспозиции будет представлен широкий спектр оборудования, включая машины и обо-

рудование для переработки и преобразования биомассы в энергию, биогазовые установки и т.д.

Организатор: Guangdong Grandeur International Exhibition Group

www.apbechina.com

16–18

августа  
2019 года

Гуанчжоу, Китай

GBF Asia 2019 – 4-я международная специализированная выставка аккумуляторных батарей и технологий хранения энергии.

В экспозиции будут представлены аккумуляторы всех типов, материалы и компоненты для их производства, системы управления электропитанием, и т.д.

Организаторы: Guangdong Grandeur International Exhibition Group

www.battery-expo.com

16–18

августа  
2019 года

Гуанчжоу, Китай



PV Guangzhou 2019 – 11-я Международная специализированная выставка солнечной энергетики и фотовольтаики.

В экспозиции будут представлены солнечные батареи, компоненты и оборудование для их производства, фотоэлементы, аккумуляторные батареи, конвертеры, инвертеры и готовые потребительские установки, работающие от солнечной энергии. В выставке принимают участие более 250 компаний, число посетителей составляет около 20 тыс. человек из 40 стран мира.

Организатор: PV Guangzhou Organizing Committee

www.pvguangzhou.com

19–22

августа  
2019 года

Индианаполис, США

Propulsion and Energy 2019 – энергетический форум и выставка американского института аэронавтики и астронавтики.

Организатор: American Institute of Aeronautics and Astronautics

www.aiaa.org/propulsionenergy

23

августа  
2019 года

День работников

государственной статистики

27–29

августа  
2019 года

Сан-Паулу, Бразилия

Intersolar South America 2019 – Международная выставка оборудования и технологий солнечной энергетики.

www.intersolar.net.br

28–30

августа  
2019 года

Шанхай, Китай

Electric Vehicle Supply Equipments Fair (EVSE) Shanghai 2019 – международная выставка транспортных средств нового поколения.

Организатор: Zhenwei Exhibition

www.evsechina.com/en/

31 августа –  
1 сентября  
2019 года

Бонн, Германия

Energie- & Baumesse Bonn 2019 – выставка ремонта, строительства и энергосбережения.

Организатор: Detlef Garthen Messeservice

www.energie-baumesse.de/standorte/Bonn-2019.htm

ENERGIE &  
BAUMESSE

Sanieren · Bauen  
Energiesparen

В рамках  
международного  
выставочного  
проекта

**БЕЛОРУССКИЙ  
ПРОМЫШЛЕННО-  
ИНВЕСТИЦИОННЫЙ  
ФОРУМ**

**BELPROMFORUM.BY**

22-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# ТЕХИННОПРОМ

ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ  
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ



**17-20 СЕНТЯБРЯ 2019**

**ФУТБОЛЬНЫЙ МАНЕЖ**  
Минск, пр. Победителей, 20/2

- Промышленное оборудование, технологии и продукция
- Индустрия 4.0 – цифровая трансформация промышленности
- Энергетика в промышленности, энергосбережение, экология



**ЭКСПОФОРУМ**  
выставочное предприятие

+375 17 314 34 35  
@ pva@expoforum.by

Унитарное предприятие  
“Экспофорум”, УНП 100702781