

Департамент по энергоэффективности Государственного
комитета по стандартизации Республики Беларусь



ноябрь 2018

ЭНЕРГО



ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Рубрика «Дискуссия»:
насколько применим
к Белорусской энергосистеме
мировой тренд развития
в формате

4D?

DECARBONIZATION
DIVERSIFICATION
DECENTRALIZATION
DIGITALIZATION

Пресс-конференция
Департамента
по энергоэффективности

Стр. 6-8

Распределенная
генерация – союзник,
а не конкурент

Стр. 17

«Прогноз для экономик
производителей
нефти и газа»

Стр. 22

Энергоэффективный
частный дом
для Беларуси

Стр. 26

**Приглашаем подписаться
на журнал «Энергоэффективность»
на 2019 год.**

Оформить подписку также Вы можете:

- в любом отделении РУП «Белпочта»
или РУП «Белсоюзпечать»
(подписной индекс **750992**)
- в редакции по тел./факсу:
(+375 17) **348 82 61**
или e-mail: uvc2003@mail.ru
- на сайте <http://energoeffekt.gov.by>
(раздел «Пропаганда»)

**Обратите внимание!
Если Вам понадобится
оригинал с «синей»
печатью, сообщите
нам, и мы вышлем
его по почте.**



**Мы публикуем только
достоверные материалы,
имеющие научную
и практическую ценность!**

*Не забыть
подписаться
на журнал*



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

№11 (253) ноябрь 2018 г.

Учредители:

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

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.Лишван, 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 «Белинвестэнергоэффективность»

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. Переписка информации допускается только по согласованию с редакцией.

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ГОУПП «Гродненская типография»

Адрес: 230025 г. Гродно, ул. Полиграфистов, 4

Лиц. №02330/39 до 29.03.2019

Формат 62х94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная. Подписано в печать 21.11.2018. Заказ 5965. Тираж 1105 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

11 ноября – Международный день энергосбережения

2 БРЕСТСКАЯ ОБЛАСТЬ: «ХОЧЕШЬ ЖИТЬ БОГАТО – СОКРАТИ ЗАТРАТЫ» А.П. Квасов

2 ПО «ЭКО-ЛЕСТНИЦЕ» — К ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕМУ СТИЛЮ ЖИЗНИ Н.А. Прусенок

3 МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДЕНЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ВИТЕБЩИНЕ Ж.В. Сверчкова

3 ГРОДНЕНЩИНА: В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ВНЕДРЕНА ПРОГРАММА ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТЭР Т.Ю. Белова

4 FRESH DESIGN ГРП – ПРОТИВ СЕРОСТИ

4 «ЭКОНОМИТЬ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ – ЗНАЧИТ БЫТЬ СОВРЕМЕННЫМ» Д. Станюта

5 МОГИЛЕВ: ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КАК ОБРАЗ ЖИЗНИ Эмма Врублевская

Выставки. Семинары. Конференции

6 «ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В XXI ВЕКЕ – СОКРАЩЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ» Записал Д. Станюта

8 ЧЕТВЕРТЬ ЭНЕРГОБАЛАНСА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ – ЗА СЧЕТ МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

9 СЕМИНАР-СОВЕЩАНИЕ В ЧЕСТЬ 100-ЛЕТИЯ ТОРФЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Зарубежный опыт

10 ОПЫТ КИТАЯ В РАЗВИТИИ И РЕФОРМИРОВАНИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ С.М. Заграбанец

Дискуссия

14 «СЦЕНАРИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ [Р]ЕВОЛЮЦИИ ДЛЯ БЕЛАРУСИ»: БОЛЬШИЕ ИНВЕСТИЦИИ СЕГОДНЯ, НО СУЩЕСТВЕННАЯ ЭКОНОМИЯ ЧЕРЕЗ 30 ЛЕТ

17 РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ КАК МЕХАНИЗМ БАЛАНСИРОВАНИЯ

И РЕЗЕРВИРОВАНИЯ МОЩНОСТЕЙ БЕЛОРУССКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ А.Г. Филинович, IEC Energy GmbH

Возобновляемая энергетика

22 МЭА: ИЗМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ СТРАН НЕИЗБЕЖНО

Владимир Сидорович, rener.ru

Опыт. Практика

24 УНИКАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ «СМУ ЭНЕРГОТЕХСЕРВИС» ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ СТОЛИЧНОЙ КОТЕЛЬНОЙ П.В. Черепанов, Мирзо Курбанов, Т.К. Билокурова

Научные публикации

26 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И КОМФОРТА СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ АГРОГОРОДКОВ В.О. Китиков, И.В. Барановский, В.В. Покотилов

Вести из регионов

32 ГЕЛИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА НАЧАЛА РАБОТУ В ВОЕННОМ ГОСПИТАЛЕ В ПОСТАВАХ А.С. Багликов, Е.В. Скоромный

Календарь

ДАТЫ, ПРАЗДНИКИ, ВЫСТАВКИ В НОЯБРЕ И ДЕКАБРЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ

Официально

1 МЕЖОТРАСЛЕВОЙ КОМПЛЕКС МЕР ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДО 2025 ГОДА

5 ПРОГРАММА СОЗДАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЗАРЯДНОЙ СЕТИ ДЛЯ ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

15 ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 27 АВГУСТА 2018 Г. № 29

«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ И ВВЕДЕНИИ В ДЕЙСТВИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ТЕХНИЧЕСКИЕ КОДЕКСЫ УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ»

Вниманию фирм и организаций!

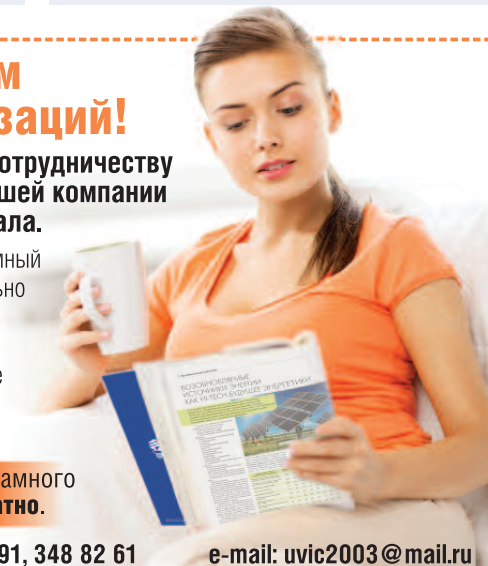
Приглашаем к активному сотрудничеству с целью представления Вашей компании на страницах нашего журнала.

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

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

тел./факс редакции: (+375 17) 350 56 91, 348 82 61

e-mail: uvic2003@mail.ru



Брестская область: «Хочешь жить богато – сократи затраты»

В рамках Международного дня энергосбережения в учреждениях образования были проведены игры-занятия «Запрещающие знаки в природе»; дидактические игры «Берегите природу», «Сложи картинку», «Солнце, воздух и вода» и другие; информационные часы «Отходы могут иметь вторую жизнь», час рассуждения «Природа – наш дом, как ведем себя в нем?»; круглый стол «Разноцветная земля Беларуси»; квест «Спасение земли». Организованы информационные и классные часы «Хочешь жить богато – сократи затраты», «Сохранить природу – сохранить жизнь», «Экология окру-



жающей среды», «Школьная экономика», «Энергосбережение и рациональное использование природных ресурсов», «Учимся экономии и бережливости», «На этой земле жить мне и тебе»; внеклассное мероприятие «Как прекрасен этот мир», конкурс рисунков 1–5 классов, конкурс энергосберегающих плакатов 9–11 классов, выставка научной, популярной и художественной литературы, журналов, брошюр по энергосбережению и рациональному использованию природных ресурсов.

К Международному дню энергосбережения управлением подготовлена к размещению информация на сайтах облисполкома, горрайисполкомов и областных организаций, а также печатная продукция по пропаганде энергосбережения. Совместно с главным управлением по образованию Брестского облисполкома в учреждениях образования проводятся внеклассные мероприятия, посвященные теме энергосбережения. На базе Брестского областного института развития образования организуются практикумы по энергосбережению для учащихся на тему



«Альтернативные источники энергии» и выставки рисунков учащихся «Энергосбережение вокруг нас».

С участием сотрудников Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР на предприятиях области прошли мероприятия, приуроченные к Международному дню энергосбережения, в ходе которых распространялись памятки и наглядная агитация. ■

А.П. Квасов, начальник Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Гомель: по «Эко-лестнице» – к энергосберегающему стилю жизни



30 октября 2018 года в рамках программы проведения встречи поколений, посвященной 100-летию ВЛКСМ, в учебно-практическом центре по энергосбережению побывали ветераны комсомольского движения Гомельской области. Участники встречи с большим энтузиазмом восприняли информацию о создании макетов скульптур, посвященных энергосбережению, в городах Жлобине (ГУО «Средняя школа №5») и Гомеле

(УО «Гомельский государственный колледж народных художественных промыслов»). Итогом посещения музея стало коллективное исполнение Гимна энергосбережения.

В период осенних каникул в учебно-практическом центре по энергосбережению открылась «Эко-лестница», оформленная ГУО «Гомельский областной центр технического творчества детей и молодежи» в сотрудничестве с Гомельским



областным управлением по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов. Право первым пройти по лестнице, дающей посетителям дополнительную информацию по экологии и энергосбережению, было предоставлено ребятам из средней школы №34 г. Гомеля – активным участникам республиканского конкурса «Энергомарафон».

Учащимся восьмых классов, этого учреждения были вручены сувениры – вымпелы, а также комплект художественных работ школьников – победителей республиканского конкурса «Энергомарафон».

Всего за каникулярный период учебно-практический центр посетило более 250 учащихся учреждений общего среднего и профессионально-технического образования.

12 ноября в УО «Белорусский государственный университет транспорта» на кафедре «Экология и энергоэффективность в техносфере» заместителем начальника управления – начальником производственно-технического отдела А.В. Смирновым проведена научная конференция, посвященная Международному дню энергосбережения. В конференции принимали участие профессора, кандидаты технических наук, преподаватели и студенты 4 курса вышеназванной кафедры. ■

Н.А. Прусенко, начальник Гомельского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Международный день энергосбережения на Витебщине

Во многих учреждениях и организациях Витебской области прошли мероприятия, приуроченные к памятной дню. Например, в 83 учреждениях образования было запланировано и проведено более 100 мероприятий.

Начальник Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием



ТЭР Вадим Селезнев принял участие в круглом столе «Всемирный День энергосбережения в Витебской области: взаимодействие заинтересованных и перспективы развития учреждений образования», который прошел на базе ресурсного центра по энергосбережению СШ №12 г. Витебска.

В Новополоцке состоялась 4-я Новополоцкая научно-практическая конференция к Международному дню энергосбережения. По устоявшейся традиции в работе конференции принял участие заместитель начальника Витебского областного управления Виктор Вайтулянец, который выступил с докладом «Пути сни-



жения потребления углеводородного топлива».

Энергосбережение стало образом жизни каждого современного человека, а День энергосбережения – отличным поводом еще раз поговорить об энергоэффективных технологиях, о способах энергосбережения

дома и в офисе, о возобновляемых источниках энергии. ■

Ж.В. Сверчкова, зав. сектором производственно-технического отдела Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Гродненщина: в процесс обучения внедрена программа по эффективному использованию ТЭР

Во всех районах области и в областном центре прошли мероприятия, приуроченные к Международному дню энергосбережения. Актуальность и значимость проводимой работы в сфере энергосбережения понимается широкими слоями населения и находит отражение в информационных материалах, размещенных на сайтах райисполкомов, администрации областного центра. И печатные, и аудиовизуальные СМИ Гродненщины не остались в стороне от детального освещения вопросов энергоэффективности. Организованы конкурсы, акции, выставки, семинары, дискуссии, круглые столы, информационные часы и мастер-классы.

В частности, в Гродно на базе УО «Гродненский государственный электротехнический колледж имени Ивана Счастливого» проведен областной семинар для представителей управлений и отделов образования горрайисполкомов, администраций города Гродно и учреждений образования Гродненской области.

Открывая семинар, заместитель начальника Гродненского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов – начальник производственно-технического отдела Евгений Садовский отметил: «Работа в сфере энергосбережения и развития возобновляемых источников энергии проводится

в республике уже более 25 лет. За это время получены весомые результаты. Только за последние 10 лет суммарная экономия топливно-энергетических ресурсов в Гродненской области составила 1 млн 789 тыс. т у.т., что внесло немаловажный вклад в снижение энергоёмкости ВВП в стране. Доля местных ТЭР в котельно-печном топливе за период с 2008 года в области возросла с 4,2% до 13,4%».

В ходе семинара были рассмотрены актуальные вопросы в сфере энергоэффективности: нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов, формирование планов мероприятий по энергосбережению, составление технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий, предоставление государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт), ведомственной отчетности «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (работ, услуг)».

Гродненский государственный электротехнический колледж имени Ивана Счастливого представил участникам семинара созданную здесь систему образовательного процесса в области энергосбережения. В учреждении разработана и внедрена в процесс обучения программа по эффективному использованию ТЭР. В учебной аудитории установлено со-



временное энергоэффективное лабораторное оборудование: стенд для изучения ветрогенераторных установок, гелиоустановка, включающая в себя гелиоколлектор, теплоаккумулятор, устройство автоматики. Студентами в кружке технического творчества изготовлен стенд «Энергосбережение», который включает в себя солнечную панель, велогенератор и тренажер-генератор. Электроэнергия, вырабатываемая этими устройствами, аккумулируется и после преобразования в инверторе используется для освещения и для работы других потребителей электроэнергии. Для экономии энергоресурсов применены энергосберегающие светильники, датчики освещенности и другое энергосберегающее оборудование. ■

Т.Ю. Белова, заместитель начальника производственно-технического отдела Гродненского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Fresh Design ГРП – против серости

Уникальные художественные решения фасадной росписи газорегуляторных пунктов позволили не только эстетически обогатить придомовые территории города Минска, но и привлечь внимание минчан к вопросу рационального использования энергии и ресурсов.

Выполненная в рамках Международного дня энергосбережения по инициативе УП «МИНГАЗ» и Минского городского управления по надзору за рациональным использованием ТЭР графическая роспись с тематическим изобра-

жением «Энергосбережение» добавила цвета газораспределительным пунктам. Проект стал ярким примером успешной интеграции современной белорусской аэрографии в нашу повседневную жизнь. Яркие живые красочные решения были разработаны экологом УП «МИНГАЗ» Татьяной Нахамчик и воплощены в жизнь творческой командой художественной студии Fresh Design. ■

Минское городское управление по надзору за рациональным использованием ТЭР



«Экономить энергоресурсы – значит быть современным»

6 ноября 2018 года в УП «МИНГАЗ» состоялся семинар, приуроченный к Международному дню энергосбережения. В нем приняли участие представители Минского городского управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов, УП «Минсккомунтеплосеть», УП «Мингорсвет», ГУ «Минское эксплуатационное управление вооруженных сил», Международного государственного экологического института им. А.Д. Сахарова БГУ, отдела энергетики и комитета по образованию Мингорисполкома.



Открыл семинар заместитель начальника управления – начальник отдела энергетики управления городского хозяйства и энергетики Мингорисполкома Д.И. Плашков. Он отметил, что энергосбережение экономически выгодно каждому гражданину и государству в целом. Экономить энергоресур-

сы – значит быть современным, образованным гражданином, думающим о процветании своей страны, благополучии и здоровье семьи.

Генеральный директор УП «МИНГАЗ» В.Е. Шолоник рассказал об энергоэффективных подходах своего предприятия к реконструкции торфобрикетного завода в Сергеевичах, включая заводскую котельную, а также к инновационной холодной врезке в газопроводы с применением стоп-системы Ravetti.

Как отметил начальник Минского городского управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности И.В. Тур, в настоящее время в Беларуси реализуется уже пятая государственная программа в области энергосбережения. За весь период реализации таких программ сэкономлено 24 млн тонн условного топлива. С участием Департамента по энергоэффективности реализовано более 150 крупных инвестиционных проектов, которые позволили стране сэкономить порядка полумиллиона тонн условного топлива.

Одним из основных мероприятий подпрограммы «Развитие использования местных топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии» Государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 годы является уве-

личение использования местных ТЭР, в том числе строительство энергоисточников на местных видах топлива, таких как щепка, торфяное топливо и древесные отходы. За прошедшее десятилетие введены в эксплуатацию более 2,5 тыс. котельных, использующих биотопливо, суммарной установленной мощностью порядка 3,5 тыс. МВт. В настоящее время в стране действует 55 фотоэлектрических станций, 51 ГЭС, работают 20 биогазовых комплексов. За последние 10 лет выработка электроэнергии с использованием возобновляемых источников энергии выросла в 10 раз.

Только в 2017 году в соответствии с упомянутой программой введено в действие 27 энергоисточников установленной тепловой мощностью 110 МВт. Введены в эксплуатацию 8 ветроэнергетических установок с суммарной электрической мощностью 13,2 МВт; 7 фотоэлектрических станций суммарной электрической мощностью 101,9 МВт, в том числе крупнейшая в стране фотоэлектрическая станция ПО «Белоруснефть» мощностью 55,2 МВт; 3 гидроэлектростанций суммарной электрической мощностью 61,8 МВт, в том числе Витебская ГЭС мощностью 40 МВт и Полоцкая ГЭС мощностью 21,66 МВт; 2 биогазовые установки: на очистных сооружениях Барановичского КУПП «Водоканал» мощностью 0,48 МВт и для переработки сы-

воротки и отходов молочного производства ОАО «Милкавита» мощностью 0,666 МВт.

Самый значимый вклад в энергосбережение столицы на протяжении последних 5–7 лет вносит УП «Минсккомунтеплосеть». По словам заместителя главного инженера по эксплуатации этого предприятия Г.Л. Лукашевича, реализация энергосберегающих мероприятий позволила за 9 месяцев нынешнего года достичь целевого показателя до 52,5% при целевом задании минус 7,2%. Экономический эффект в абсолютном выражении превысил 4 тыс. 600 тонн условного топлива при годовом задании 6 тыс. 178 тонн условного топлива. В денежном выражении это эквивалентно более чем 1 млн долларов США.

Начальник Минского городского управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности И.В. Тур вручил почетные грамоты за значительный вклад в системную работу по энергосбережению представителям руководства УП «МИНГАЗ», УП «Минсккомунтеплосеть», РУП «Минскэнерго», приносящего в копилку города 38% сэкономленной энергии, а также его филиалов – крупнейшей в Европе Минской ТЭЦ-4, «Минских тепловых сетей», Жодинской ТЭЦ. ■

Д. Станюта

Могилев: энергоэффективное потребление как образ жизни

В рамках празднования Международного дня энергосбережения многочисленные мероприятия были проведены Могилевским областным управлением по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов.

В областных средствах массовой информации и на интернет-страницах размещены объемные сторителлинг-материалы об энергоэффективных проектах, подборки плакатов о способах экономии в быту.

В учреждениях дошкольного образования и среди школьников проведено интернет-соревнование «Конкурс «Филворд». В торжественной обстановке победителю конкурса, представителю СШ №6 г. Могилева Светлане Кривенок вручен памятный подарок и благодарственное письмо от управления за активную жизненную позицию по вопросам энергосбережения.

В социальных сетях с 1 октября по 1 ноября проводилось интернет-соревнование на лучший видеосюжет «STOP – кадр из жизни!», в ходе которого в управление был представлен 91 оригинальный видеоролик. Конкурс объединил более тысячи участников, работы просмотрело 25698 человек, и соревновательные баталии кипели не на шутку.

11 ноября, в Международный день энергосбережения специалисты управления выступили с почетной миссией награждения победителей в могилевском торгово-развлекательном центре «Парк Сити». Здесь были проведены забавные конкурсные состязания, загаданы загадки и ребусы, распространялись информационные печатные материалы, посвященные рациональному использованию энергоресурсов и Международному дню энергосбережения.

В ходе мероприятия были продемонстрированы лучшие видеоролики конкурса, проведенного управлением. Десятка лучших, созданных участниками интернет-конкурса работ размещена в социальной группе Вконтакте



«Энергосбережение», где любой желающий мог ознакомиться с ними, прокомментировать и поддержать своим голосом понравившуюся работу. В непринужденной и легкой обстановке ценные призы были вручены пятерке победителей.

Целью мероприятия было ненавязчиво, в развлекательной форме привлечь дополнительное внимание широкой аудитории к теме энергосбережения. Активное участие взрослой и детской аудитории, раскованная, праздничная атмосфера показали, что такой формат общения вос-

требован и обоюдно необходим. Обзорный фотовидеоматериал представлен на страницах соцсетей группы «Энергосбережение» и в аккаунте «mogenergoeffect» сети Instagram.

Экономное потребление ресурсов – это признак современного человека, осознающего свою ответственность перед планетой и потомками. Снижение энергопотребления в доме и на рабочем месте должно стать ежедневной обязанностью и образом жизни. Так что лучший способ отметить Международный день энергосбережения – это начать рацио-

нально и экономно использовать ресурсы прямо с сегодняшнего дня. Могилевское областное управление по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов Департамента по энергоэффективности призывает: «Начните с себя!».

Эмма Врублевская,
заместитель начальника
производственно-
технического отдела
Могилевского областного
управления по надзору
за рациональным
использованием ТЭР

ПРЕДПРИЯТИЕ
АРВАС

25 1993-2018
лет

ЦЕННО ТО, ЧТО ПОДТВЕРЖДАЕТСЯ ЦИФРАМИ

ООО «АРВАС»
Минский р-н, п. Ратомка, ул. Парковая, 10
(017) 517-17-47 (многоканальный),
отдел продаж: тел. (017) 517-17-89, 517-17-90
e-mail: info@arvas.by, sales@arvas.by

УНП 100082152

**ПРОИЗВОДСТВО
СЕРВИС
ПОВЕРКА**

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ	ТЭМ-104М, ТЭМ-116, ТЭМ-104К, ТЭМ-104КВ
РАСХОДОМЕРЫ	РСМ-03, РСМ-05, РСМ-07
РЕГУЛЯТОРЫ	АРТ-05, АРТ-01

Бесплатная диспетчеризация!

infoteplo.by

«ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В XXI ВЕКЕ – СОКРАЩЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ»



В десятый раз в Республике Беларусь отметили Международный день энергосбережения. Уже более 25 лет уполномоченным республиканским органом государственного управления в сфере энергосбережения и развития возобновляемых источников энергии является Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь.

Результатам, актуальным задачам, перспективам политики энергосбережения была посвящена пресс-конференция в пресс-центре Дома прессы с участием заместителя Председателя Госстандарта – директора Департамента по энергоэффективности М.П. Малашенко и ряда руководителей отделов департамента, начальников Минского областного и городского управлений по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов.

– Ископаемые энергоресурсы исчерпаемы, – отметил Михаил Малашенко. – По данным международных энергетических агентств, если углеродное топливо использовать с той же интенсивностью, при нынешних уровнях энергоёмкости ВВП, его запасов хватит всего на 50 лет. Поэтому главная задача человечества в XXI веке – сокращение использования первичных ТЭР, замещение их возобновляемыми источниками энергии, переход на современные энергоэффективные технологии и полный отказ от использования углеводородов в ближайшие 20–50 лет.

По последним данным Международного энергетического агентства, фактический показатель энергоёмкости ВВП Беларуси составил 0,16 тонны нефтяного эквивалента на 1 тыс. долларов США (ВВП по паритету покупательной способности и в ценах 2010 года) и снизился по отношению к 1990 году в 3,5 раза. По уровню энергоёмкости ВВП Республика Беларусь приблизилась к Финляндии и обошла Канаду – страны со схожими климатическими условиями.

– Отмечу, что все страны постсоветского пространства – Россия, Украина, Казахстан – находятся по этому показателю позади нас, у сопредельных с нами стран энергоёмкость ВВП в полтора раза выше, – акцентировал Михаил Малашенко. – Вместе с тем энергоёмкость ВВП в Республике Беларусь остается в 1,5 раза выше, чем в среднем в странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), и на 20% выше среднего мирового уровня. Чтобы не допустить роста этого показателя, необходимо планомерно проводить политику энергосбережения, повышения энергоэффективности и вовлечения в топливно-энергетический баланс возобновляемых источников энергии. Если бы такая работа не проводилась, при суммарном потреблении 36,6 млн тонн условного топлива только за счет роста ВВП валовое потребление ТЭР выросло бы дополнительно за этот период на 17,1 млн т у.т. А чтобы догнать мировых лидеров, эту работу следует проводить вдвое успешнее.

Основным инструментом проведения энергосберегающей политики в республике является разработка и реализация республиканской (в настоящее время – государственной) пятилетней программы, региональных и отраслевых программ энергосбережения. На каждые пять лет, начиная с 1996 года, разрабатывалась и реализовывалась республиканская программа энергосбережения. В настоящее время это Государственная программа «Энергосбережение» на 2016–2020 годы.

– Ежегодно за счет реализации таких программ мы экономим от 5 до 7,7 млн т у.т. Но над этими показателями нужно работать, – считает руководитель.

Задача на 2016–2020 годы – сэкономить не менее 5 млн т у.т., чтобы с учетом роста ВВП, ввода в эксплуатацию БелАЭС не увеличить энергоёмкость ВВП. Для выполнения этих задач экономия достигается по разным направлениям. Сюда входят модернизация технологий промышленного сектора, энергоисточников не только большой энергетики, строительство источников на местных видах топлива, внедрение энергоэффективных технологий. В частности, за последние 15 лет в стране введено в эксплуатацию порядка 2,5 тысячи энергоисточников на биотопливе и торфяном топливе. В планах – до 2020 года ввести в строй еще 136 энергоисточников на биотопливе суммарной установленной мощностью порядка 600 МВт. Из них за прошедшие два года уже введены 184 МВт. Планируется достичь такой планки, чтобы в целом по стране в системе ЖКХ 52% всей тепловой энергии производилось на местных видах топлива.

С 2005 по 2017 год в Республике Беларусь введены в эксплуатацию:

около 2500 котлоагрегатов на местных видах топлива общей установленной мощностью более 2300 МВт;

55 фотоэлектрических станций суммарной мощностью 153 МВт;

51 гидроэлектростанция суммарной мощностью 95,3 МВт;

86 ветроэнергетических установок мощностью 90,8 МВт;

20 биогазовых комплексов суммарной установленной мощностью 27,9 МВт.

В результате планомерной работы доля местных ТЭР в валовом потреблении ТЭР увеличилась с 13,8% в 2010 году до 15,6% в 2017 году. Наша задача – довести этот показатель к 2021 году до 16%.

Михаил Малашенко прогнозирует превышение этого показателя даже с учетом ввода БелАЭС, после чего удельная норма расхода топлива на выработку электроэнергии будет составлять 320–350 г у.т. на 1 кВт·ч.

Журналист газеты «Беларусь сегодня» Максим Осипов поинтересовался, не возникнет ли со вводом БелАЭС противоречия между необходимостью увеличения электропотребления и курсом на рациональное расходование ТЭР.

– Давайте порассуждаем, – ответил М. П. Малашенко. – При переводе технологий на электричество мы будем замещать им первичное топливо (природный газ): имеются в виду термическая обработка металлов, другие способы использования тепловой энергии в промышленности. Технологии использования электричества – это более тонкое, точное и рациональное использование ресурса. В результате будет меньше расход первичных энергоресурсов – углеводородов, улучшится качество и снизится объем брака продукции.

По статистике Белстата, за исключением последних пары лет, в стране происходит рост ВВП. Значит, потребление электрической энергии будет расти из года в год. Полная интеграция АЭС в энергосистему будет достигнута на уровне потребления электроэнергии страной 42 млрд кВт·ч в год. При запланированных темпах роста ВВП небольшой дисбаланс покроется в ближайшие три-пять лет. Соответственно, глобального противоречия между вводом в эксплуатацию БелАЭС и курсом на снижение энергоемкости и повышение энергоэффективности в нашей стране нет.

Корреспондент БЕЛТА Вера Сергеева поинтересовалась уровнем возмещения населением затрат на его снабжение тепловой энергией.

Как сказал заместитель Председателя Госстандарта – директор департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко, отвечая на вопрос, по итогам 2017 года при себестоимости гигакалории около 40 долларов население возмещало порядка 8 долларов за оказание услуг по теплоснабжению. «В 2019 году население будет возмещать около 20% от

себестоимости тепловой энергии. Скачкообразный рост тарифов для населения в ближайшее время не предусматривается. Есть решение Президента, правительства, согласно которому стоимость коммунальных услуг, куда входит и оплата электрической, тепловой энергии, будет расти не более чем на \$5 в год», – отметил Михаил Малашенко.

Он также обозначил перспективу строительства жилья, в котором для отопления, горячего водоснабжения и приготовления пищи будет использоваться только электричество. «Такие пилотные проекты в 2019 году будут апробированы. Необходимо, чтобы этому предшествовала работа по оптимизации тарифов на электронагрев в системе ЖКХ. Будем двигаться дальше в этом направлении, – добавил директор департамента. – Есть высокая степень готовности проектных институтов по выдаче такого рода проектов. Это сокращает затраты на строительство теплотрасс, индивидуальных и центральных теплоснабжений».

Как рассказал прессе начальник производственно-технического отдела Департамента по энергоэффективности А.В. Даниленко, департаментом совместно с Минжилкомхозом и другими заинтересованными органами разработан проект Указа Президента Республики Беларусь «О повышении энергоэффективности многоквартирного жилищного фонда». В ходе общественных слушаний по проекту поступило порядка пяти предложений; обсуждался он и на общественно-консультативном совете по предпринимательству при Госстандарте, в результате чего был одобрен. В настоящее время проект Указа прошел процедуру согласования и в установленном порядке 2 ноября 2018 года внесен в Совет Министров Республики Беларусь.

Начальник отдела напомнил, что Директива Президента № 3 от 14 июня 2007 г. «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства» ставит задачу сдерживания роста валового потребления топливно-энергетических ресурсов, исходя из чего департамент не прогнозирует существенного роста валового потребления ТЭР в ближайшие годы.

Говоря о финансировании мероприятий по энергосбережению, Михаил Малашенко подчеркнул, что бюджетное финансирование таких проектов сокращается. На 2018 год на эти цели из республиканского бюджета было запланировано использовать около 11,5 млн рублей. Если ранее государство могло себе позволить профинансировать до 100% того или иного энергоэффективного мероприятия, то сейчас действует принцип софи-

нансирования – не более 50% расходов; остальное – за счет заемных либо собственных средств предприятия или местного бюджета.

Ярким примером выгодного для страны финансирования в сфере энергосбережения являются займы, предоставляемые Всемирным банком.

Как сообщил журналистам заместитель Председателя Госстандарта – директор департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко, Всемирный банк выделит Беларуси дополнительный заем в \$200 млн на энергоэффективные мероприятия. «Проводится работа по привлечению дополнительных средств в объеме \$200 млн. Есть принципиальное согласие Всемирного банка. Заемные средства будут направлены на строительство источников на местных видах топлива, а также на реализацию пилотных проектов по внедрению энергоэффективных мероприятий в многоквартирном жилищном фонде», – сказал Михаил Малашенко.

В настоящее время в Беларуси за счет займа Всемирного банка в размере \$90 млн реализуется проект по использованию древесной биомассы для централизованного теплоснабжения. Изначально в рамках проекта была запланирована реконструкция (строительство) 13 котельных организаций жилищно-коммунального хозяйства на древесном топливе. Как отметил начальник отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей Департамента по энергоэффективности Андрей Миненков, эффективное проведение конкурсных торгов позволило добавить в этот перечень еще семь объектов. «Всемирный банк высоко оценил результаты и предложил очередной займ», – сказал он.

«Внедряя энергоисточники на МВТ, мы даем работу своим поставщикам топлива, лесхозам, системе ЖКХ, торфяной промышленности. Все деньги, которые тратятся на получение первичных энергоресурсов, остаются в стране».

Михаил Малашенко подчеркнул, что строительство энергоисточников на биотопливе – это энергоэффективное и быстрокупаемое мероприятие, которое позволяет существенно снизить себестоимость тепловой энергии – до 40 рублей за гигакалорию. «Кроме того,

внедряя энергоисточники на МВТ, мы даем работу своим поставщикам топлива, лесхозам, системе ЖКХ, торфяной промышленности. Все деньги, которые тратятся на получение первичных энергоресурсов, остаются в стране», – добавил директор департамента.

Он обратил внимание присутствовавших на то, что если природный газ обходится коммунальщикам в сумму около \$160 за тысячу кубометров, то первичное торфяное и древесное топливо стоит \$80 плюс-минус \$10 за тонну условного топлива. «Наше топливо практически вдвое дешевле импортируемого», – резюмировал руководитель. ■

Записал Дмитрий Станюта

Четверть энергодбаланса Минской области – за счет местных видов топлива

В ходе пресс-конференции, состоявшейся в Доме прессы и приуроченной к Международному дню энергосбережения, начальник Минского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов С.А. Тимошкин познакомил журналистов с ходом реализации приоритетных задач в сфере повышения эффективности использования ТЭР, снижения энергоемкости, замещения импортируемых видов топлива местными ТЭР, в том числе возобновляемыми источниками энергии.



Данная работа ведется в соответствии с пятилетними программами энергосбережения. Государственная программа «Энергосбережение» на 2016–2020 годы предусматривает достичь по Минской области экономии топливно-энергетических ресурсов в объеме 550,0 тыс. т у.т. и доли местных топливно-энергетических ресурсов в котельно-печном топливе 25,3%, в том числе доли возобновляемых источников энергии 19,9%.

В результате реализации с 2006 года трех программ энергосбережения в Минской области достигнута экономия топливно-энергетических ресурсов более 1,5 млн т у.т., введено в эксплуатацию 520,9 МВт мощностей на местных видах топлива, увеличена доля местных топливно-энергетических ресурсов в котельно-печном топливе с 14,5% в 2006 году до 25,2% за январь–сентябрь 2018 года.

Для организации работ по реализации энергоэффективных мероприятий в 2019 году сформирован План деятельности Минского облисполкома по выполнению целевых показателей по энергосбережению на 2019 год.

С целью выявления резервов экономии топливно-энергетических ресурсов в организациях области проводятся энергетические обследования с привлечением специализированных организаций. Отчеты по результатам энергоаудитов согласовываются управлением, а содержащиеся в них мероприятия включаются организациями в ежегодно разрабатываемые ими планы мероприятий по энергосбережению.

Приоритетными направлениями в сфере энергосбережения в настоящее время являются модернизация систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения с заменой неэффективно работающего оборудования на более современное с высокими коэффициентами полезного действия, термомодернизация жилищного фонда, внедрение энергоэффективных осветительных устройств и систем управления освещением, строительство энергоисточников на местных топливно-энергетических ресурсах, включая возобновляемые источники энергии.

В настоящее время на территории Минской области эксплуатируется 17 объектов по использованию возобновляемых источников энергии суммарной мощностью 25,2 МВт, в том числе 7 энергоисточников на биогазе суммарной мощностью 14,4 МВт, 6 фотоэлектрических станций суммарной мощностью 6,54 МВт и 4 ветроэнергетических парка суммарной мощностью 4,3 МВт. Ведется строительство ветропарка в н.п. Бурмаки Воложинского района мощностью 45,0 МВт, а также 16 объектов по использованию возобновляемых источников энергии суммарной мощностью 22,53 МВт в рамках выделенных на 2016–2019 годы квот.

Примером вовлечения в топливный баланс сельскохозяйственных отходов может служить строительство в 2018 году в ОАО «Слуцкий комбинат хлебопродуктов» котельной мощностью 1,0 МВт на отходах зернолуцерны. Реализация данного

мероприятия позволила решить проблему ежегодной утилизации 1100 тонн зерноотходов, стоимость которой составляла порядка 5 тыс. рублей в год, и снизить потребление природного газа до 280 тыс. куб. м в год, что в денежном выражении составляет порядка 180 тыс. рублей.

Осуществляется в области и работа по интеграции Белорусской АЭС в энергосистему. В рамках осуществления Межотраслевого комплекса мер по увеличению потребления электроэнергии до 2025 года в текущем году в г. Столбцы в филиале ОАО «Управляющая компания холдинга «Минский моторный завод» будет организовано производство высокопрочного чугуна литья (первая очередь строительства). Реализация данного мероприятия позволит увеличить потребление электроэнергии на 10,8 млн кВт·ч/год.

Для оценки эффективности использования электрической энергии для отопления и горячего водоснабжения в системе жилищно-коммунального хозяйства по поручению правительства в каждой области реализуется по экспериментальному проекту реконструкции котельных с внедрением электрокотлов. В рамках выполнения данного поручения на котельной УП «Дзержинское ЖКХ» в Фаниполе установлен электрический котел мощностью 1,0 МВт. Решение о дальнейшем внедрении электрокотлов на указанные цели будет принято с учетом практической эксплуатации экспериментальных котельных.

На реализацию энергоэффективных мероприятий привлекается финансирование из различных источников, это средства местного и республиканского бюджетов, включая республиканский бюджет на финансирование госпрограмм, внебюджетного централизованного инновационного фонда Минэнерго, кредитные ресурсы

как отечественных, так и зарубежных финансовых структур, собственные средства организаций.

В Минской области построено два энергоисточника на фрезерном торфе в организациях жилищно-коммунального хозяйства с привлечением 50% софинансирования из внебюджетного централизованного инновационного фонда Минэнерго, в том числе в декабре 2017 года введена в эксплуатацию котельная в д. Рудавка Несвижского района мощностью 4,0 МВт, в июне 2018 года – котельная в д. Кривая Береза Смолевичского района мощностью 3,0 МВт. На аналогичных условиях ведется строительство котельной на торфяном топливе в п. Зеленый Бор Смолевичского района мощностью 4,5 МВт. В планах на 2019–2020 годы – строительство еще трех энергоисточников на фрезерном торфе в Слуцком, Крупском и Столбцовском районах.

В рамках совместного проекта Республики Беларусь и Международного банка реконструкции и развития «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения» в Минской области в 2017 году осуществлено строительство блочно-модульной котельной на местных топливно-энергетических ресурсах мощностью 3,0 МВт с модернизацией тепловых сетей в г.п. Холопеничи Крупского района и строительство котельной на биомассе в г. Старые Дороги мощностью 17,0 МВт. В настоящее время реализуется проект по оптимизации теплоснабжения г. Червеня со строительством нового теплоисточника на базе котельной «Групповая» суммарной мощностью 18,0 МВт, в том числе на местных видах топлива – 12,0 МВт, а также будет осуществлено строительство энергоисточников на древесной биомассе в п. Боровляны Минского района мощностью 21,0 МВт и д. Воронцы Мядельского района мощностью 8,0 МВт. ■

СЕМИНАР-СОВЕЩАНИЕ В ЧЕСТЬ 100-ЛЕТИЯ ТОРФЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

26 октября на базе ОАО «Торфобрикетный завод Браславский» состоялся семинар-совещание по подведению итогов добычи торфа. В ходе мероприятия прошло награждение победителей республиканского соревнования среди машинистов торфодобывающих машин организаций ГПО «Белтопгаз», а также лучших работников и специалистов отрасли.



Торжественное мероприятие было посвящено 100-летию образования торфяной отрасли Республики Беларусь. Заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Михаил Малашенко поздравил работников торфяной промышленности с юбилейной датой и отметил, что торфодобывающая промышленность – одна из стратегически важных отраслей национальной экономики, эффективность функционирования которой является необходимым условием социально-экономического развития нашей республики. Михаил Малашенко также подчеркнул: уровень и пути развития отрасли свидетельствуют о том, что здесь работают профессионалы, способные грамотно решать самые сложные задачи. Главной ценностью для ГПО «Белтопгаз» остаются люди, преданные своему делу.

Участие в семинаре-совещании приняли около 140 человек: представители Министерства энергетики, Департамента по энер-



ТБЗ Браславский

гоэффективности Госстандарта, Института природопользования НАН Беларуси, ГПО «Белтопгаз», ГПО «Белэнерго», Браславского райисполкома, областных топливоснабжающих организаций, торфоперерабатывающих предприятий, отраслевого профсоюза Белэнергогаз, ветераны отрасли и другие приглашенные.

В рамках мероприятия состоялась торжественная церемония открытия Браславского торфобрикетного завода, модернизация и реконструкция производственной зоны которого успешно завершена в рамках реализации Государственной программы «Торф» на 2008-2010 годы и на период до 2020 года. Объем финансирования составил 10,6 млн рублей.

Реализация данного проекта позволит нарастить объемы производства топливных брикетов с 30 до 40 тыс. тонн в год. Рост объемов производства, а также рациональное использование имеющихся запасов торфяного сырья позволит улучшить экономическую эффективность деятельности предприятия и обеспечить потребителей Витебской области торфяной топливной продукцией.

Республика Беларусь входит в число ведущих торфодобывающих стран Европы. Производственные мощности организаций торфяной промышленности позволяют ежегодно добывать порядка 2,5 млн т торфа и производить около 1,2 млн т топливных брикетов в год. Высоким спросом на оте-

чественном и зарубежных рынках пользуется также продукция нетопливного назначения – питательные грунты на основе торфа.

Доля торфяных ресурсов в местных ТЭР составляет 15%, что дает возможность ежегодно замещать порядка 470 млн куб. м природного газа.

Торфяную отрасль страны представляют 26 организаций, входящих в систему Министерства энергетики: 24 предприятия по добыче торфа и производству торфяной продукции; 2 организации производят машиностроительную продукцию – торфяные машины, оборудование и запасные части к ним. В отрасли работает проектный научно-исследовательский институт ГП «НИИ Белгипрогаз», который выполняет весь комплекс работ от разработки проектов до внедрения новых технологий и оборудования. Общая занятость в отрасли составляет более 3 тыс. человек.

21 апреля 2018 года исполнилось 100 лет со дня создания торфяной промышленности Беларуси. Первую страницу в ее историю вписали два документа, принятые в этот день в 1918 году: декреты Совета народных комиссаров «О разработке торфяного топлива» и «О Главном торфяном комитете». Они положили начало масштабным работам по изучению торфяных массивов страны и организации торфоразработок. ■

energoeffekt.gov.by

С.М. Заграбанец,
заместитель начальника управления – начальник производственно-технического отдела Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

ОПЫТ КИТАЯ В РАЗВИТИИ И РЕФОРМИРОВАНИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В августе текущего года в составе белорусской делегации мне довелось познакомиться с опытом КНР в реформировании и развитии возобновляемой энергетики. С этой целью в Поднебесную съехались 38 представителей Республики Беларусь, Турецкой Республики, Арабской Республики Египет, Султаната Оман, Гвинейской Республики, Республики Зимбабве, Республики Уганда, Лаосской Народно-Демократической Республики, Корейской Народно-Демократической Республики, Народной Республики Бангладеш.



Участники семинара в Национальном музее Китая (Пекин)

До 90-х годов прошлого века Китай обеспечивал энергоресурсами не только себя, но и своих соседей – Южную Корею и Японию. Однако бурный экономический рост (среднегодовой темп прироста ВВП в текущем пятилетии составляет 6,5%) ставит КНР во все большую зависимость от импорта энергоресурсов. И хотя это двусторонний процесс, в результате которого Китай все больше влияет на мировые рынки энергоресурсов, энергобезопасность становится при этом вопросом национальной безопасности, сохранения темпов экономического развития, а также экологии.

Стремление обеспечить безопасность энергоснабжения выражается в активном наращивании мощности возобновляемых источников энергии и пропаганде эффективного использования ресурсов. В настоящее время КНР является несомненным лидером по темпам развития возобновляемой энергетики и объемам ввода энергетических объектов, использующих возобновляемые источники энергии. Правительством проводится политика стимулирования развития ВИЭ, основанная на совершенствовании си-

стемы поддержки строительства и эксплуатации таких установок, гармоничном развитии новых источников энергии, стимулировании инновационных механизмов.

Из интересных наблюдений в ходе посещения объектов энергетики и крупных городов стоит отметить сходство с белорусским опытом в сферах использования возобновляемых источников энергии и сокращения выбросов парниковых газов. Даже социальная реклама и пропаганда эффективного использования ресурсов в Китае



Белорусская делегация в China Western Power Industrial Co., Ltd (CWPC)
(автор материала – крайняя справа)

социальная реклама и пропаганда эффективного использования ресурсов у нас схожи.

В отличие от нефти, угля и газа, запасы которых конечны и использование которых является одной из геополитических проблем, система возобновляемых источников энергии может быть создана и использована в любом месте, где есть достаточное количество воды, ветра и солнца. Именно поэтому приоритетными и наиболее перспективными направлениями развития «зеленой» энергетики для Китая являются гидроэнергетика, использование биомассы, ветровая и солнечная энергетика.

Благоприятные климатические и географические условия страны позволили главной ставку сделать на гидроэнергетику. В Китае построено 45 тысяч крупных и малых ГЭС. Общая мощность действующих гидроэлектростанций составляет более 250 ГВт (ориентировочно 7,2% от общего потребления энергоресурсов).

Первая по мощности и масштабам гидроэлектростанция – дамба «Три ущелья» – стоит на реке Янцзы, самой крупной в Поднебесной, протекающей в горах. Строилась ГЭС более 20 лет с 1994 года по 2012 год. Общая сумма, которая была потрачена на ее возведение, составляет около \$26 млрд.

Помимо выработки электроэнергии, которая покрывает порядка 2% суммарной потребности государства, плотина выполняет такую полезную функцию, как повышение уровня воды для улучшения проходимости грузовых и пассажирских судов. Общая



Крупнейшая в Китае гидроэлектростанция «Три ущелья» на реке Янцзы

мощность станции составляет 22,5 ГВт, среднегодовая выработка – около 100 млрд кВт·ч (сегодня Беларусь потребляет чуть менее 40 млрд кВт·ч в год). Плотина образовала водохранилище общей площадью чуть менее 40 кв. км. Водосброс расположен по центру плотины и рассчитан на пропуск 116 тыс. м³ воды в секунду (только вдумайтесь – в секунду более чем со стометровой высоты обрушивается более чем 100 тысяч тонн воды!). В период паводков размеров водохранилища достаточно для того, чтоб защитить близлежащие территории от затопления, а в засушливое время года вода используется для орошения.

Идет время, стремительно развивается индустрия возобновляемых источников энергии, дешевеет оборудование, а солнечная энергетика растет невероятно высокими темпами. Всего за год мощность солнечных электростанций в Китае увеличилась почти в два раза, достигнув 78 ГВт. А планы еще грандиознее: к 2020 году мощность солнечных электростанций планируется увеличить на 110 ГВт. На эти цели страна намерена потратить сотни миллиардов долларов.



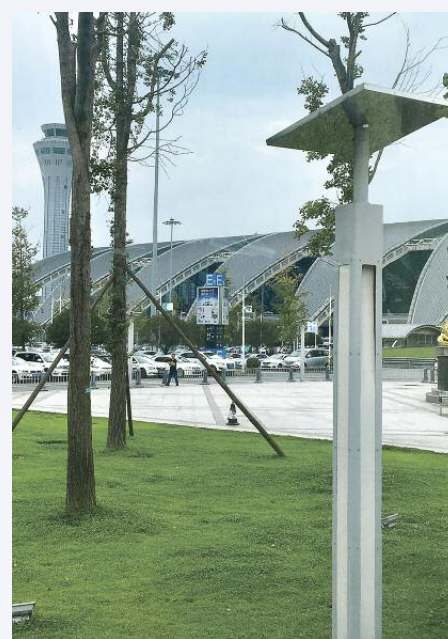
Только вдумайтесь – в секунду более чем со стометровой высоты обрушивается более чем 100 тысяч тонн воды!

При посещении многомиллионных городов Китая возникает вопрос: как обстоят дела с прикладным применением «зеленой» энергии, например, солнечных модулей (СМ), в обычной жизни горожан? Следует учитывать влияние на производительность СМ в естественных условиях эксплуатации таких факторов, как климатические и географические условия; снижение мощности СМ за счет загрязнения СМ; чрезмерного нагрева СМ или их затенения, в том числе и из-за загрязненности воздуха. Как в городских условиях со всеми их плюсами и минусами максимально эффективно использовать оборудование?

Один из выходов – использование аккумуляторов повышенной емкости. Накопленная электроэнергия, выработанная от солнца, обеспечивает работу автономных устройств с низким уровнем энергопотребления. В отсутствие солнца такие аккумуляторы могут обеспечивать работу установок на протяжении периода до нескольких суток.



Фотоэлектрические панели в городе



Фонарь с фотоэлектрической панелью в городе



Светофоры с фотоэлектрическими панелями

К слову, даже в Пекине, где проблема смога получила мировую известность, широко применяются подобные устройства – на регулируемых пешеходных переходах, для обеспечения работы информационных табло на остановках общественного транспорта, на станциях проката велосипедов и так далее. Опыт показывает, что для решения определенных задач солнечной энергии хватает. Кроме этих примеров, технологии ВИЭ найдут применение во всех областях, где традиционные схемы подключения к источнику электропитания оказываются невыгодными с точки зрения сроков и стоимости согласований, проектирования и реализации. Среди них – такие ниши, как транспорт, «умные» дороги.

Как объект биоэнергетики на семинаре была представлена мусоросжигательная

электростанция (МСЭС) города Чунцин (Юго-Западный Китай), которая вырабатывает электроэнергию из бытового мусора, доставляемого сюда из городских кварталов, более чем 500 деревень и крестьянских общин, а также с русла реки Янцзы. За три года работы эта первая в районе водохранилища Санься МСЭС утилизировала 712 тысяч тонн бытового мусора в ваньчжоуском бассейне реки Янцзы и выработала 233 миллиона кВт·ч электричества.

Положительный опыт работы данного объекта и проблема утилизации отходов густонаселенных городов ставят перед правительством КНР задачи строительства мусоросжигающих заводов в каждом крупном городе.

В условиях непрерывно растущей потребности в электрической энергии КНР продолжает изыскивать и развивать новые способы ее получения. Так, в последние

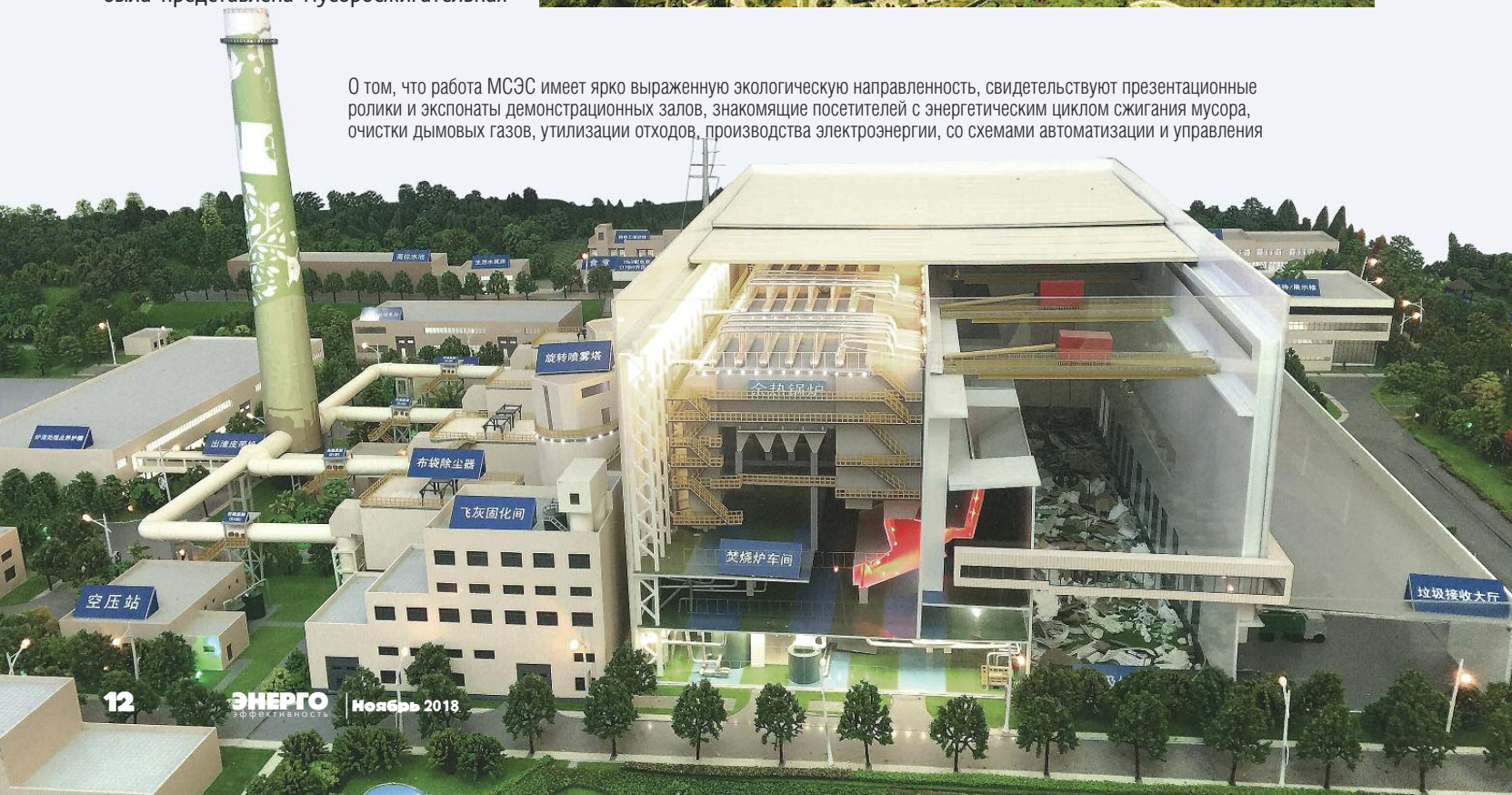
годы в Китае строится все больше гибридных электростанций на возобновляемых источниках энергии. Выработка энергии из различных источников на одной электростанции с разной интенсивностью по времени суток обеспечивает высокую стабильность работы и соответствует проводимой политике энергобезопасности. Наиболее популярные «гибриды»: гидро- и фотоэлектрическая, ветро- и фотоэлектрическая станции.

И хотя масштабы производства «зеленой» энергии при весьма внушительных темпах роста остаются сравнительно скромными на общем фоне прироста суммарной выработки электроэнергии в стране, государственная поддержка отрасли обеспечивает привлечение инвестиций, а развитие рынка технологий получения энергии из возобновляемых источников, их удешевление оказывают серьезный стимулирующий эффект на развитие глобальной альтернативной энергетики. ■

Мусоросжигательная электростанция (МСЭС) города Чунцин



О том, что работа МСЭС имеет ярко выраженную экологическую направленность, свидетельствуют презентационные ролики и экспонаты демонстрационных залов, знакомящие посетителей с энергетическим циклом сжигания мусора, очистки дымовых газов, утилизации отходов, производства электроэнергии, со схемами автоматизации и управления



Эффективные и универсальные паровые турбины

**Мы стали
ближе**

BELARUS



Прочность

Надежность

Стабильность

ПРОДАЖА, СЕРВИС И ПРОИЗВОДСТВО:

- 12 A, Peenya Industrial Area, Phase 1, Bengaluru – 560058, India
- E-mail: mktg@triveniturbines.com, skumars@triveniturbines.com, marijus.gintaras@envijaes.lt, info@envijaes.lt
- Phone: +370 (37) 452 138 , +91 80 22164000 Fax: +91 80 22164100

«СЦЕНАРИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ [Р]ЕВОЛЮЦИИ ДЛЯ БЕЛАРУСИ»: БОЛЬШИЕ ИНВЕСТИЦИИ СЕГОДНЯ, НО СУЩЕСТВЕННАЯ ЭКОНОМИЯ ЧЕРЕЗ 30 ЛЕТ

23 октября нынешнего года в Минске был презентован «Сценарий Энергетической [р]еволюции для Беларуси». Исследование было инициировано белорусским общественным объединением «Экодом» и товариществом «Зеленая сеть». Работу по моделированию сделал Департамент системного анализа и оценки технологий Института технической термодинамики Немецкого аэрокосмического центра (DLR). Исследование было выполнено при поддержке фонда Генриха Белля, в сотрудничестве с Greenpeace.

Базовый и революционный сценарии

Авторы исследования показали потенциал Беларуси в переходе на «зеленую» энергетику. Предложенный вариант предусматривает снижение использования ископаемых видов топлива на 80% и отказ от атомной энергетики, рассказала соавтор исследования, научная сотрудница Института технической термодинамики Немецкого аэрокосмического центра Соня Симон. Ветер и солнце по объективным причинам не могут полностью обеспечивать страну электричеством, но вместе с биогазовыми установками, биомассой, гидроэлектростанциями и минимальным объемом традиционных источников энергии стране вполне хватит. Причем стоимость солнечной и ветровой энергии в Беларуси к 2050 году может составить 5–6 евроцентов за 1 кВт·ч.

Развивая энергетический сектор в традиционном направлении, с учетом запуска АЭС, к 2050 году Беларусь инвестирует в эту сферу 30 миллиардов долларов. Для развития альтернативного сценария понадобятся 90 миллиардов долларов, 95% из которых должно быть инвестировано в «зе-

Рис. 1. Прогнозируемое изменение стоимости производства электроэнергии при помощи генерирующих мощностей на ВИЭ



Источник: Исследование «Сценарий Энергетической [р]еволюции для Беларуси»

леную» энергетику. Но в этом случае страна сэкономит 63 миллиарда долларов на покупке топлива, в то время как в традиционном

варианте развития ископаемые ресурсы каждый год будут обходиться бюджету в круглую сумму. В долгосрочной перспективе

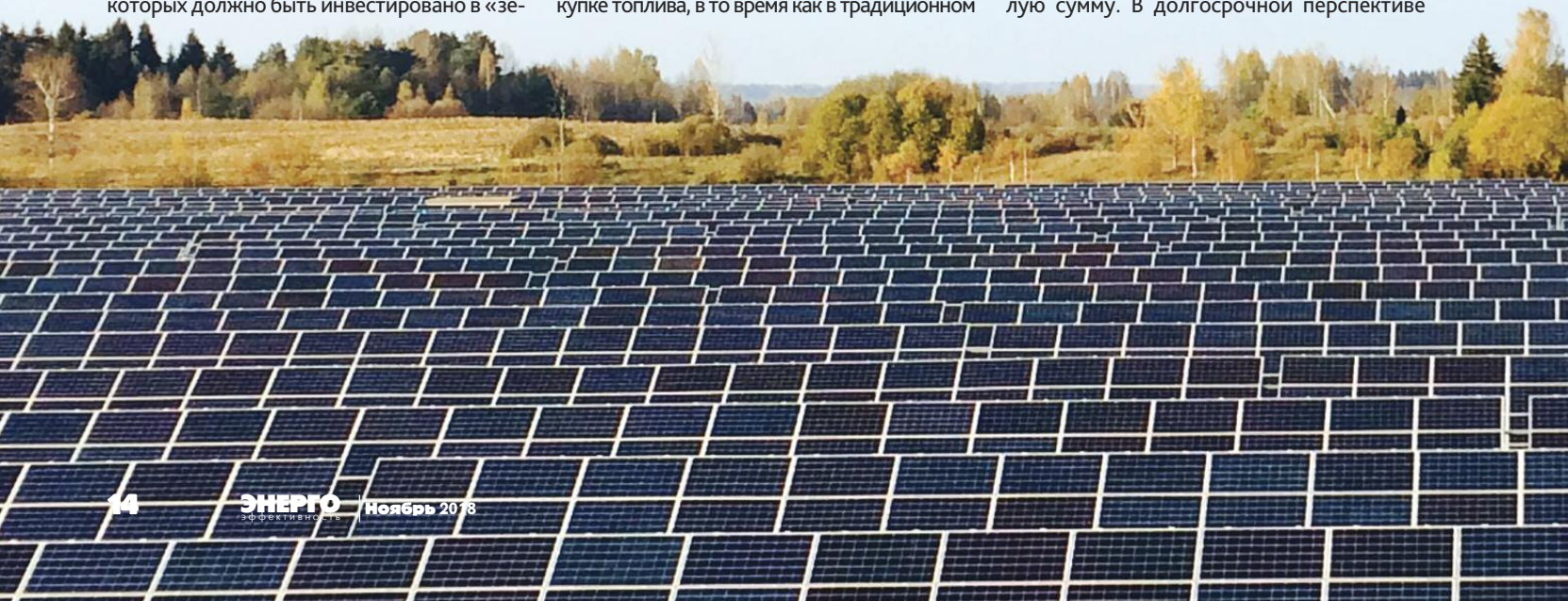
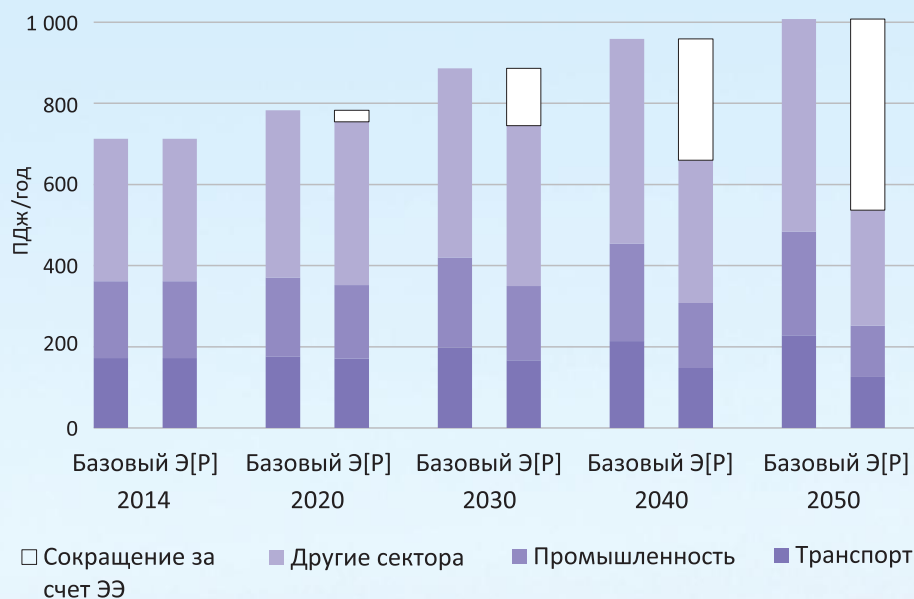


Таблица 1. Общие инвестиционные расходы на производство электроэнергии и экономия за счет стоимости топлива согласно сценарию Э[Р] по сравнению с Базовым сценарием

	2014-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2014-2050	в среднем за год в период с 2014 по 2050 гг.
Общие инвестиционные расходы (дополнительные для реализации Э[Р] по сравнению с БС), млрд долл. США	-0,8	-6,9	-18,8	-34,4	-61,0	-1,6
Совокупная экономия на стоимости топлива (совокупная экономия согласно сценарию Э[Р] по сравнению с БС), млрд долл. США, в т.ч.:						
мазут	-0,2	0,4	0,8	0,9	2,0	0,1
газ	-8,6	1,7	19,6	41,9	54,6	1,4
атомная энергия	0,0	1,4	2,1	3,0	6,4	0,2

Рис. 2. Прогноз общего конечного потребления энергии по секторам



Примечание: без учета неэнергетического использования и производства тепла автономными когенерационными установками.

ВИЭ окажутся всего на 4% дороже, чем существующая система.

Сценарии были разработаны более чем для 40 стран, и некоторые страны обновляют их раз в пять лет с целью не только увидеть новые тренды, но и переубедить сторонников развития традиционной энергетики.

– Революция должна произойти в нашем сознании, отношении к тому, как может быть устроена энергетическая система», – считает член совета ОО «Экодом» Ирина Сухий.

При существующих трендах Беларусь увеличит выбросы углекислого газа, к 2050 году – на 15%, а по революционному сценарию они уменьшатся на 93% по сравнению с 1990 годом. Но самый насущный вопрос – цена изменений:

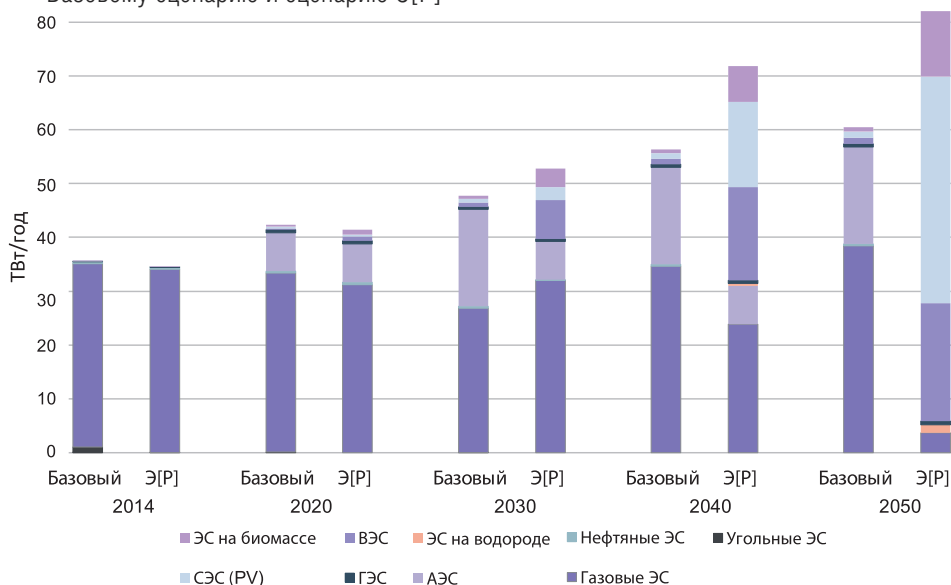
– Сравнивая сценарии, можно увидеть: базовая цена электроэнергии вначале становится несколько выше, на 0,1 цента США. Но в результате к 2050 году по сравнению с базовым сценарием будет на 1,9 цента дешевле.

Чтобы перейти на ВИЭ, нужно вложить 90 миллиардов долларов. Но по сравнению с затратами на поддержку энергосистемы в существующем тренде нужно только 30 миллиардов долларов. Эта разница будет покрыта на 120% за счет экономии на закупке топлива, в случае Беларуси – газа, и топлива для реакторов АЭС. То есть экономически переход не просто возможен, но и выгоден, – продолжает Ирина Сухий.

Пока мы двигаемся по базовому сценарию: коэффициенты к тарифам на закупку энергии из ВИЭ понижают, на создание мощностей ВИЭ действуют квоты. Большая часть энергии от ВИЭ может оказаться ненужной: согласно проекту закона «Об электроэнергетике», приоритет в покупке и продаже будут отдавать энергии от АЭС. ▶



Рис. 3. Развитие структуры генерации электроэнергии согласно Базовому сценарию и сценарию Э[Р]



Атомную станцию можно закрыть к 2040 году

И главный вопрос: что же с АЭС? Революционный сценарий предусматривает запуск АЭС и полный отказ от нее к 2040 году. Учтены ли затраты на погашение российского кредита на АЭС в сценарии революции? Да. Напомним, сумма кредита составляет 10 миллиардов долларов плюс проценты, которые нужно будет отдать России не позже 2036 года.

– Сейчас планируется запустить АЭС для работы на протяжении 60 лет, но Беларусь может не использовать ее так долго и закрыть уже в 2040 году. И это будет экономически эффективно хотя бы потому, что

чем дольше работает АЭС, тем большее количество радиоактивных отходов нужно будет хранить... – говорит Ирина Сухий.

Как видно из расчетов авторов исследования, если бы Беларусь выбрала амбициозный план по развитию ВИЭ, изначально ей пришлось бы найти большие объемы инвестиций. Но сейчас это сделать проще, чем когда-либо раньше, – крупнейшие компании с мировым именем готовы вкладывать в «зеленые» проекты.

Объективных преград для возобновляемой энергетики нет

Технологических препятствий для перехода на возобновляемые источники энергии у Беларуси нет. Препятствия, скорее, ограничи-

ваются политическим желанием и организационным планом, считает директор информационно-аналитического центра «Новая энергетика» (Россия) Владимир Сидорович.

– Стране стоит активнее встраиваться в технологические цепочки, в большей степени привлекать производство ветрогенераторов и оборудования для солнечной энергетики – это будет давать макроэкономический и социальный эффект, – предлагает эксперт.

Мировая тенденция показывает, что активной всего будет развиваться солнечная энергетика. С 2013 года доля солнечной энергетики выросла в 2,5 раза. Солнце и ветер уже достигли 7,5% в структуре мировой генерации электроэнергии. Ветряная энергетика растет больше, чем на 50 ГВт в год. Кроме содействия достижению целей устойчивого развития и снижения выбросов CO₂, энергия ветра и солнца еще и вполне конкурентоспособна.

– Каждое удвоение установленной мощности солнечной энергетики в мире приводит к снижению цены на солнечный модуль примерно на 23%. На рынке США солнечные и ветроустановки – самые дешевые технологии генерации. В Германии, где условия инсоляции не самые идеальные, солнечная энергетика промышленного масштаба – самая экономичная технология генерации, – приводит пример Владимир Сидорович.

Эксперт прогнозирует, что к 2050 году 70% всей электроэнергии в мире будут вырабатывать солнечные генераторы и ветроустановки, даже с учетом того, что энергопотребление удвоится. ■

Дмитрий Станюта по материалам energy2050.by, «Гродзенскі зялены партал» и «Завтра твоей страны»

Частное предприятие
«Альтернативный вариант»

Нормирование расходов ТЭР
(расчет, корректировка, сопровождение)

Тепловизионное обследование
(сооружений, оборудования)

Составление энергетического (теплоэнергетического) паспорта зданий

ТЭО вариантов теплоснабжения
(расчет, сопровождение)

Составление экологического паспорта организации

УНП 790949579

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

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

«Иста Митеринг Сервис» • 220034, г. Минск, ул. 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 м³/ч с возможностью удаленного сбора информации.
- Запорно-регулирующая арматура: шаровые краны, радиаторные вентили, задвижки, фильтры, компенсаторы, обратные клапаны и т.д.
- Насосное оборудование «Грундфос».

УНП 100338436

А.Г. Филинович,
управляющий IEC Energy GmbH,
член совета директоров группы компаний ТЭС ДКМ



РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ КАК МЕХАНИЗМ БАЛАНСИРОВАНИЯ И РЕЗЕРВИРОВАНИЯ МОЩНОСТЕЙ БЕЛОРУССКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

IEC Energy GmbH, Германия (входит в российско-белорусско-германскую группу компаний ТЭС ДКМ) в целях эффективной технической и коммерческой интеграции Белорусской АЭС предлагает решение о задействовании существующих и вновь вводимых блок-станций и отдельных потребителей-регуляторов для балансирования суточного графика энергосистемы Республики Беларусь, обеспечения горячего резерва, сокращения инвестиционных и операционных вложений ГПО «Белэнерго» в проектируемые пиково-резервные энергоисточники (далее – ПРЭИ).

В настоящий момент малая распределенная промышленная энергетика, известная также как мини-ТЭЦ/когенерация/блок-станции, переживает период умеренной стагнации, а новые проекты сталкиваются с административными барьерами на стадии согласования технико-экономических обоснований и при получении технических условий на присоединение к электрическим сетям.

Энергоснабжающие организации Министерства энергетики Республики Беларусь (далее – Минэнерго) обосновывают свою позицию необходимостью корректной интеграции Белорусской АЭС в условиях ожидаемого с 2019–2020 годов избытка мощностей, наиболее выраженного в ночные часы суточного графика. Одновременно Минэнерго запланирован ввод новых мощностей установленной мощностью 800 МВт в виде ПРЭИ.

На наш взгляд и по мнению крупных владельцев мини-ТЭЦ, **существующие распределенные энергоисточники, вследствие их локального характера, высокой технологичности и топливной эффективности, являются единственным наиболее эффективным и действенным инструментом снижения энергетических издержек предприятий при производстве конечной продукции, в том числе экспортно-ориентированных и формирующих экономический стержень белорусской экономики и валютную выручку.**

Мировая практика интеграции АЭС и возобновляемых источников энергии (ВИЭ), которые ввиду волатильности создают суточные энергетические дисбалансы, показывает, что

малая распределенная энергетика, наряду с системами накопления энергии и потребителями-регуляторами, является наиболее мобильными, надежными и коммерчески эффективными средствами регулирования суточных графиков и обеспечения горячего вращающегося (первичного), холодного быстро вводимого 5-минутного (вторичного) и 15-минутного (третичного) резервов.

Газопоршневые и газотурбинные установки малых промышленных электростанций, расположенные децентрализованно на шинах промышленных и коммерческих потребителей, способны к быстрому пуску, останову, мобильному регулированию мощности. Запуск установок и их выход на номинальную мощность занимает от 2 до 5 минут, вывод из эксплуатации занимает секунды.

Не случайно именно газопоршневые мобильные энергоцентры выбраны на сегодняшний день как основная мировая практическая технология, используемая при строительстве резервных и пиковых энергоисточников для энергосистем. В частности, и для Белорусской энергосистемы в настоящий момент разработаны концепция и ТЭО по строительству четырех таких энергоисточников общей электрической мощностью порядка 800 МВт.

Применение предлагаемой нами концепции использования **существующих малых блок-станций предприятий** для оперативного регулирования суточного баланса, а также обеспечения первичного горячего вращающегося и вторичного холодного быстро вво-

димого резерва в Белорусской энергосистеме позволит:

• гармонизировать экономические отношения между владельцами блок-станций и ГПО «Белэнерго»;

• максимально задействовать существующие и вводить новые малые когенерационные энергоисточники для **снижения энергетических издержек и повышения конкурентоспособности** промышленных потребителей – владельцев блок-станций;

• использовать фактор мобильности существующих мини-ТЭЦ для участия в суточном графике регулирования энергосистемы с целью уменьшения мощности ПРЭИ и, соответственно, **инвестиционной оптимизации проекта интеграции Белорусской АЭС.**

Среди инструментов взаимодействия между энергосистемой и блок-станциями могут быть как директивные, так и коммерческие подходы.

В части **директивных подходов** могут применяться:

- останов агрегатов/снижение мощности по запросу ОДУ в случае аварийной избыточности мощности в системе;

- останов агрегатов/снижение мощности в ночное время на регулярной рекомендательной основе;

- ограничение мощности агрегатов по запросу ОДУ на определенном уровне в случае предаварийной избыточности мощности в системе;

- выход на номинальную мощность сверх мгновенных потребностей потребителей предприятия и экспорт избыточной мощности в энергосистему по запросу ОДУ при аварии на энергоблоке АЭС и других ситуациях, требующих ввода резерва;

- множество других инструментов.

В части **коммерческих подходов** могут использоваться:

- содержание избыточных агрегатов в теплом резерве с тарифной (договорной) оплатой резерва мощности (запуск по запросу в течение 1–2 минут);

- эксплуатация агрегатов на 70–75% мощности с предоставлением горячего вращающегося резерва 25–30% мгновенной мощности на платной тарифной основе (горячий вращающийся резерв);

- останов по запросу с оплатой каждого разового случая;

- работа с внешним дистанционным управлением от энергосистемы в границах согласованного графика с фиксированной дополнительной ставкой за мобильность;

- предоставление детальных сведений о мониторинге состояния генерирующего оборудования on-line для оценки потенциала регулирования графика;

- регулируемое снижение потребления локальных потребителей (в том числе отключение неответственных потребителей) от блок-станций с выдачей избыточных мощностей в сеть для поддержки энергосистемы в аварийных режимах (например, отключение блока на АЭС), т.е. предоставление мгновенного горячего вращающегося резерва на тарифной (договорной) основе;

- регулируемое снижение потребления промышленных и коммерческих потребителей-регуляторов (в том числе отключение неответственных потребителей), не оснащенных блок-станциями, для поддержки энергосистемы в аварийных режимах по запросу ОДУ (при отключении от сети блока АЭС) с компенсационной оплатой за виртуальный экспорт на цели компенсации производственных потерь;

- ряд других коммерческих инструментов.

Задействование существующих и вновь вводимых блок-станций и крупных потребителей-регуляторов в формате «smart grid» (умные сети) в качестве резервных и пиковых мощностей, а также для балансирования суточных графиков, на наш взгляд, позволит уменьшить мощность предполагаемых к строительству ПРЭИ в энергосистеме на 60–75% и, таким образом, сократить их мощность с планируемых 800 МВт до 200–300 МВт, в результате чего валютная инвестиционная нагрузка на ГПО «Белэнерго» снизится с 600...800 млн евро до 150...250 млн евро.

Исключение или существенное уменьшение мощностей ПРЭИ, соответственно, радикальное уменьшение инвестиций (кредитов) ГПО «Белэнерго», относимых на тарифы на электрическую энергию, позволит уменьшить негативный фактор влияния на тарифы для промышленных и приравненных к ним потребителей.

Сохранение в эксплуатации и строительство новых малых мобильных распределенных высокоэффективных когенерационных энергоисточников у потребителей позволит за счет ресурсов предприятий, инвесторов, энергосервисных партнеров, энергетического

РЕШЕНИЕ 1	РЕШЕНИЕ 2
ПРЭИ 800 МВт	Блок-станции + потребители + «smart grid»
Резерв: – только 15 мин. (III)	Резерв: – 30 с (I) – 5 мин. (II) – 15 мин. (III)
Инвестиции: 600...800 м €	Инвестиции: до 20 м €
$\eta_{эл} = 40...45\%$	$\eta_{эл} = 80...90\%$
Инвестор: ГПО «Белэнерго»	Инвестор: Частный оператор ГПО «Белэнерго» Владельцы блок-станций
$n_{уст} = 0...700$ ч	$n_{уст} = 6000...8000$ ч

Рис. 1. Резерв энергосистемы на случай отключения блока АЭС или линии электропередачи от блока АЭС мощностью 1200 МВт можно обеспечить разными способами:

Решение 1: строительство ПРЭИ мощностью 800 МВт.

Решение 2: задействование существующих и новых блок-станций, крупных селективных потребителей-регуляторов, включая население, а также технологий «умные сети».

аутсорсинга, государственно-частного партнерства обеспечить резерв в энергосистеме и повысить конкурентоспособность каждого отдельного предприятия – владельца блок-станции и потребителя, благодаря эффекту комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на месте потребления и мультипликативному экспортному эффекту.

Описанное выше очень важно для национальной экспортно-ориентированной экономики. В частности, ГПО «Белэнерго» может выступить одним из энергосервисных системных провайдеров – инвесторов услуг энергоснабжения промышленных предприятий на базе локально распределенных мини-ТЭЦ и попутного обеспечения задач резервирования энергосистемы.

Решение 2 требует радикально меньше инвестиций, носит интеллектуальный характер, обеспечивает задействование эффективных мощностей на постоянной основе, дает синергетический и мультипликативный эффект для промышленников и экспортеров, привлекает внешние инвестиции, обеспечивает первичный, вторичный и третичный резерв.

Решение 1 требует огромных капитальных вложений для ГПО «Белэнерго», относимых на тарифы; активы будут практически простаивать, в пиковом режиме их невозможно использовать ввиду высокой себестоимости энергии и необеспечения функций резерва. Скорость ввода резерва ПРЭИ составит от 15 минут до 30 минут в зависимости от выбранных технологий, представляя собой только третичный резерв.

Инвестиции в ПРЭИ – это замороженные активы, которые не будут работать на экономику государства, а будут еще одним бременем ложиться на тарифы, усугубляя положение экспортно-ориентированных энергоемких предприятий.

В рамках решения 2 рекомендуем создать систему субдиспетчерской для интеграции всех владельцев блок-станций и крупных потребителей-регуляторов в единую виртуальную энергосистему с целью предоставления консолидированного резерва в адрес ГПО «Белэнерго» по запросу ОДУ.

Инвестором в субдиспетчерскую может выступить как само ГПО «Белэнерго», так и внешний инвестор на условиях государственно-частного партнерства.

На сегодняшний день существуют договорные отношения между энергоснабжающими организациями ГПО «Белэнерго» и потребителями в виде платы за заявленную мощность при двухставочном тарифе; аналогичные отношения могут быть реверсивным образом отрегулированы для заявки резерва энергосистемой от потребителей и владельцев блок-станций.

IEC Energy GmbH готово предложить оказание технических консультаций и реализации представленных выше инициативных предложений, в том числе, посредством привлечения инвестора на условиях прямых инвестиций/государственно-частного партнерства (ГЧП) в создание интеллектуальной субдиспетчерской и ее долгосрочную эксплуатацию во взаимодействии с основным ОДУ ГПО «Белэнерго».

Объем инвестиций под ключ в систему субдиспетчерской по объектам когенерации (блок-станциям), ВИЭ и некоторым крупным потребителям-регуляторам, заинтересованным в участии в регулировании графика потребления и предоставления резерва в аварийных режимах в энергосистеме, составит, по нашей оценке, до 20 млн евро. При этом прямой экономический эффект от уменьшения инвестиций в ПРЭИ составит порядка 400...500 млн евро.

Очевидно, что будут иметь место также сопутствующие эффекты:

- эффект владельцев блок-станций от снижения энергетической себестоимости промышленной продукции;

- мультипликативный эффект экспортеров от выхода на новые конкурентные рынки за счет возможности снижения экспортных цен;

- эффект от исключения потерь топлива на пуски/остановы, а также в результате конденсационной выработки пиково-резервных блоков в ГПО «Белэнерго» с низким КПД;

- эффект от уменьшения расходов ГПО «Белэнерго» на содержание и обслуживание ПРЭИ, в том числе на обслуживание резервного дизельного топливного парка.

Разумный селективный выбор неотвеченных потребителей нагрузки (вентиляция, вспомогательные системы, прочее) у предприятий-регуляторов позволит исключить негативные экономические последствия для последних при участии в предоставлении резерва (регулируемого снижения потребляемой мощности по запросу ОДУ ГПО «Белэнерго»).

Общий народнохозяйственный эффект от предложенного решения будет весьма значимым.

Как показывает успешный опыт Германии, Дании, Голландии, Швейцарии и других стран, инвестиции в блок-станции, согласование позиции с предприятиями-регуляторами, предоставление блок-станциями резерва и технология «умные сети» – это непрерывно работающие высокоэффективные активы, которые будут повышать конкурентоспособность предприятий и всей экономики в целом, а в нужный момент окажут помощь энергосистеме в виде горячего вращающегося мгновенно вводимого первичного и 5-минутного вторичного резерва.

На рисунке 2 представлен пример построения описанных систем в Германии, Нидерландах, Швейцарии.

Множественные поставщики поставляют энергию множественным потребителям на

рыночных условиях. Оператор управляет потоками и организует торговую площадку. Небаланс в энергосистеме компенсируют станции-регуляторы, которые поставляют резерв. Оператор проводит ежемесячные и суточные электронные тендеры на заявку резерва. Расположенные локально у потребителей и инвесторов блок-станции, консолидированные в виртуальные сети частными операторами, участвуют в предоставлении и продаже резерва основному оператору рынка.

Преимущества решения:

- Резерв предоставляется действующими активами, приносящими постоянный доход конечному потребителю.

- Более 1000 децентрализованных объектов консолидируется в единую виртуальную сеть посредством интернета, специального программного обеспечения и технологии «умных сетей».

- Консолидацию осуществляют несколько частных субоператоров, предоставляющих консолидированный резерв основному государственному оператору системы.

- Субоператор и владельцы блок-станций дифференцированно в зависимости от типа резерва (I, II, III-й) получают оплату за резерв, относимую на тарифы.

- Система устойчиво работает уже более 5 лет.

Такой подход может стать образцовым примером лучшей мировой практики гармонизации технических, коммерческих и правовых взаимоотношений между энергоснабжающими компаниями, независимыми производителями, энергосистемой и потребителями в условиях кратко- и среднесрочной перспективы предполагаемых реформ и либерализации белорусского энергетического сектора в рамках интеграции в единый энергетический рынок ЕАЭС и в глобальных экономических интересах Республики Беларусь.

Касательно тарифного стимулирования использования тепловых насосов

Тепловые насосы – это высокоэффективные устройства по преобразованию электрической энергии в тепловую с использованием низкопотенциального тепла. Такие устройства в 3–6 раз эффективнее обычных электродкотлов. Современные промышленные тепловые насосы способны производить в едином цикле низкотемпературный холод с температурой до -15°C и тепловую энергию с температурой до $+110^{\circ}\text{C}$. Спектр применения тепловых насосов в промышленности и ЖКХ огромный. Основным драйвером внедрения инвесторами и промышленниками тепловых насосов – снижение электрических тарифов на цели производства тепловой энергии из электрической в высокоэффективных устройствах.

В Беларуси долгое время практиковались повышенные тарифы на электрическую энергию для нужд обогрева, что сформировало у потребителя стереотип о том, что отопление за счет электричества – это дорого. В связи с вводом АЭС следует поменять стереотип и донести для потребителя, что отопление за счет высокоэффективных технологий на основе электричества – это экономично и правильно.

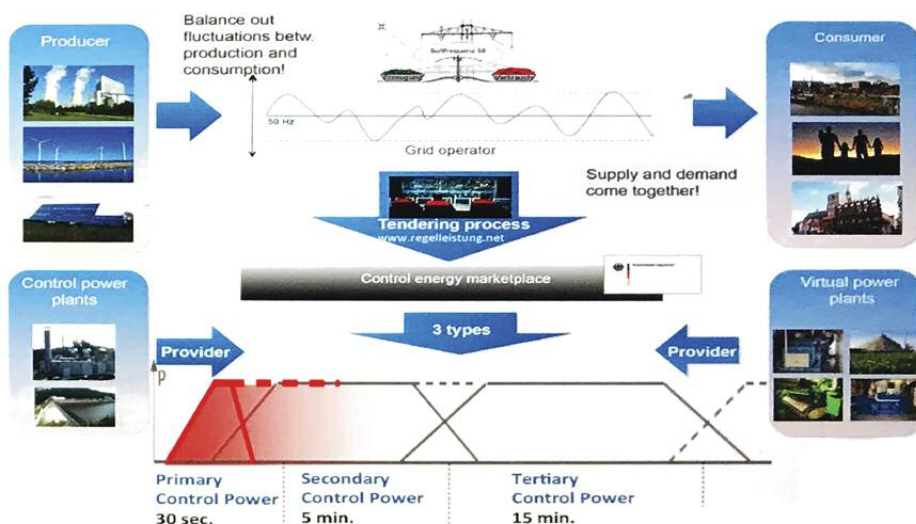
Для владельцев тепловых насосов рекомендуем выработать специальные понижающие тарифы. Такой подход приведет к повсеместному их внедрению в промышленности и ЖКХ с высочайшей энергетической эффективностью за счет ресурсов потребителей и инвесторов вместо неэффективных электродкотлов, инвестируемых за счет ЖКХ и ГПО «Белэнерго», что уменьшит инвестиционную нагрузку на энергосистему и положительно отразится на стимулировании потребления электрической энергии от Белорусской АЭС.

Касательно потребления электрической энергии в ночное время, в том числе посредством накопителей энергии

Внедрение системы углубленной дифференциации тарифов с понижающими ставками в ночные часы будет стимулировать потребление энергии в ночное время, в том числе посредством систем накопления тепловой энергии, холода, а также накопления и хранения электрической энергии в современных Li-ion и других аккумуляторах для последующего использования ее в часы максимумов.

В результате резкого снижения мировых цен на системы накопления энергии в последние 5 лет, на сегодняшний день использование таких систем для обеспечения горячего резерва и балансирования энергетических суточных дисбалансов в волатильных сетях является реальным миро-

Рис. 2. Пример систем (Германия/Швейцария/Нидерланды)



вым трендом с миллиардными инвестициями. Такие системы имеют целый ряд преимуществ, а именно:

- ✓ мгновенный ввод резерва (доли секунды вместо 5–30 минут);
- ✓ возможность ночного импорта из сети (функция электродкотлов) и утреннего и вечернего экспорта в сеть в часы максимумов нагрузки без потребления топлива (функция пиковых энергоцентров);
- ✓ повышение надежности и качества энергии;
- ✓ замещение инвестиций в электродкотлы в объеме мощности системы накопления электрической энергии.

Ценность электрической энергии в 3,5–4 раза выше тепловой энергии, поэтому коммерческая эффективность системы накопления электрической энергии намного выше, чем у решения с электродкотлами.

Потребители электрической энергии, частные инвесторы, промышленники начнут естественным экономическим путем самостоятельно осуществлять инвестиции в технологии, балансирующие энергосистему (накопители электрической, тепловой энергии и холода, тепловые насосы, смещение производственных процессов на ночное время и ряд других электроемких технологий) при условии создания адекватной системы стимулирования и дифференциации тарифов, повышая собственную конкурентоспособность и попутно освобождая энергосистему и ГПО «Белэнерго» от необходимости части инвестиций (например, в электродкотлы), вынужденной эксплуатации неэффективных пиковых активов и увеличения кредитной нагрузки.

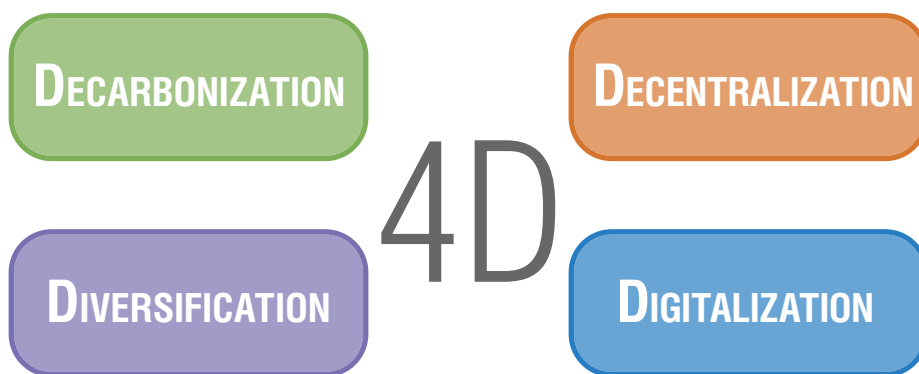
Касательно мирового тренда развития энергосистем в формате 4D в соотношении с траекторией развития энергосистемы Республики Беларусь

На последнем энергетическом саммите в ЕС (Utility Week 2017) подтверждена стратегическая приверженность концепции развития энергетических рынков в странах ЕС, Северной Америки, Австралии и Китая, которые являются самыми высокотехнологичными и конкурентными в мире, в формате 4D.

D1: Decarbonization (Декарбонизация) – ускоренное снижение зависимости от углеводородных топлив, использование местных ресурсов, отходов и возобновляемых источников энергии ВИЭ для энергообеспечения производств и коммерческого сектора; активное использование инструментов энергосбережения.

В Республике Беларусь за последние 10 лет количество возобновляемых источников значительно увеличилось. Имеют место все доступные на мировом рынке технологии, а именно: ФЭС – фотоэлектри-

Рис. 3. Тренд в мировой энергетике



ческие солнечные станции, ВГУ – ветрогенераторные установки, биогазовые комплексы, проекты на свалочном газе при газификации полигонов ТБО, электростанции и котельные на древесной биомассе и отходах деревообработки, малые и средние ГЭС. Практически внедряется огромная программа энергосбережения в виде массива мероприятий по всей стране. Реализация проекта Белорусской АЭС приведет к дальнейшему уменьшению зависимости от органических ископаемых топлив и углублению декарбонизации белорусской энергосистемы. Тем не менее, доля ВИЭ в энергобалансе Республики Беларусь по отношению к ЕС все еще очень низкая, а введенная система квот и ограничений по присоединению новых источников приведет к замедлению развития «зеленой» отрасли.

На наш взгляд, необходимо продолжать движение в направлении поступательного увеличения доли ВИЭ в энергобалансе, оказывая правовую поддержку инвесторам и промышленникам в части использования энергии от ВИЭ на собственные нужды производств без повышающих тарифов. Должны быть созданы тарифные механизмы для стимулирования частного сектора по использованию фотоэлектрических крышных систем для энергообеспечения собственных нужд и возможности электронной торговли энергией (в том числе с использованием block chain) с другими частными потребителями и энергосистемой.

Система ограниченной точечной тарифной поддержки (квот) должна быть сохранена и активирована для наиболее полезных для Республики Беларусь инвестиционных проектов, имеющих наиболее выраженный экологический эффект и стимулирующих региональное развитие, создание рабочих мест, оказывающих поддержку энергосистеме (например, биогазовые комплексы и проекты на отходах деревообработки в сельской местности, возобновляемые источники энергии, оснащенные накопителями энергии для возможности экспорта «зеленой» энергии в сеть только в часы спроса мощности).

Особое внимание следует уделить проектам очистки биогаза до качества природного газа с целью подачи последнего в сети газоснабжения и создания заправок станций компримированного природного газа для автотранспорта. Это экологически чистое направление будет иметь акцентированное локальное развитие в сельской местности, придаст синергию развитию АПК, не конфликтует с интеграцией АЭС, так как не связано с электрогенерацией. Для развития направления производства синтетического биометана необходимы инструменты государственной поддержки: повышающие тарифы на биометан при подаче в сети газоснабжения, льготные кредиты и субсидии до 20% от общей суммы инвестиций (возврат капитальных затрат).

D2: Decentralization (Децентрализация) – внедрение распределенных систем энергоснабжения «local for local» на базе небольших локальных электростанций по технологиям когенерации, тригенерации и с использованием местных топлив и возобновляемых источников энергии. Децентрализация повышает надежность энергоснабжения потребителей, уменьшает техническую и экономическую зависимость от внешних систем и роста цен на энергоносители на макроэкономическом уровне; способствует росту локальных рабочих мест и поступлению местных налогов.

В Республике Беларусь действуют более 400 блок-станций, включая ВИЭ, на промышленных предприятиях, в системе ЖКХ, у частных инвесторов, в том числе некоторые и на балансе у ГПО «Белэнерго». Это – хорошее достижение, но тренд на дальнейшее усиление децентрализации в настоящий момент практически заморожен в связи с крупной запланированной консолидацией генерации в разрезе включения АЭС в энергосистему. Децентрализованные энергоисточники (газовые блок-станции и возобновляемые источники энергии) не получают сегодня должной поддержки, что объясняют планами ввода АЭС и будущей избыточностью энергосистемы. Предложение об

участии в регулировании суточных балансов и обеспечении резерва энергосистемы за счет действующих и вновь вводимых распределенных блок-станций, описанное в предыдущих разделах, позволит сбалансировать систему и вернуть утраченную важную роль децентрализованной концепции, гармонизировав развитие Белорусской энергосистемы в части сбалансированной роли централизованной и децентрализованной выработки и в синхронном контексте с мировыми трендами.

D3: Diversity (Диверсификация и разнообразие) – многообразие и диверсификация энергетических схем, видов используемых топлив, инвестиционных бизнес-моделей, инструментов взаимодействия производителей энергии и бытовых структур позволяет увеличить конкуренцию за потребителя.

За последнее десятилетие Республика Беларусь в части диверсификации в энергосистеме продвинулась на определенный уровень. Задействовано множество технологий на базе органических топлив и ВИЭ. Существуют различные инструменты для инвестиций: государственно-частное партнерство, инвестиционные договоры, энергосервис, энергетический аутсорсинг. Работают механизмы свободных экономических зон.

Тем не менее, в направлении диверсификации существует огромная ниша для дальнейшего развития.

До сих пор в практике частных инвестиций в энергетику нет активного внедрения инструментов концессий, энергосервисного перформанс-контракта (ESCO), энергетического аутсорсинга, государственно-частного партнерства, аренды. Производство, транспорт и продажа электрической энергии консолидированы в значительной степени одним оператором. Выдача согласований и разрешений на присоединение к сетям новых источников осуществляется крупнейшим генератором. Либерализация сектора, выделение генерации, транспорта, диспетчеризации и сбыта в конкурентные сегменты, доступ частных инвесторов на рынок центрального теплоснабжения – все это позволит прийти в отрасль новым инвестициям и технологичным игрокам и, в конечном счете, в конкурентной борьбе за потребителя снизить тарифы для пользователей энергии и перекрестное субсидирование.

D4: Digitalization (Дигитализация, интернет вещей, цифровые технологии в энергетике) – трансформация традиционных систем в «smart grid» – умные интеллектуальные энергосистемы на уровне генерации, распределения, потребления, собственного децентрализованного про-

изводства, благодаря внедрению интернета, инновационным информационным технологиям, высокотехнологичной автоматизации силовой электроники, возможностей накопления и хранения энергии на базе инновационных аккумуляторов.

Республика Беларусь – инновационное IT-государство. Интернет повсеместно доступен как в частных домохозяйствах, так и на промышленном уровне. В энергетике существует огромный нереализованный потенциал для дигитализации в части построения умных сетей (smart grids), прогнозирования суточных балансов с учетом распределенной генерации, метеопрогнозирования и ВИЭ, участия блок-станций в регулировании мгновенных балансов и предоставления резервов, умных счетчиков (smart meters), создания инновационных площадок торговли энергией и мощностью между потребителями, производителями и комбинированными участниками, использования технологии block chain, внедрения систем накопления и хранения энергии на базе высокотехнологичных аккумуляторов (energy storage), мониторинга оборудования с помощью дронов с тепловизорами, множественности бытовых энергетических компаний и тарифных пакетов по аналогии с высококонкурентными услугами мобильной связи. ■



Технологии и оборудование



Инвестиции



Инжиниринг - Поставка - Строительство



Консалтинг



Сервис



Группа компаний ТЭС ДКМ
 ООО «Межрегиональная энергетическая компания»
 220114, г. Минск, пр-т Независимости 117А, 15 этаж
 Тел.: +37517 3965113 Факс: +37517 3965112
 office@iec-energy.by

www.iec-energy.by

ТРИГЕНЕРАЦИЯ ДЛЯ ОАО «САВУШКИН ПРОДУКТ» НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ MTU ONSITE ENERGY

Группой компаний ТЭС ДКМ реализован проект тригенерационного энергоцентра для крупнейшего переработчика молочной продукции ОАО «Савушкин продукт». Проект реализован на базе оборудования двух газопоршневых агрегатов 12V4000L33 производства MTU Onsite Energy с паровыми котлами-ути-

лизаторами производства Viessmann и абсорбционной холодильной установкой производства SHUANGLIANG. Номинальная электрическая мощность 2,6 МВт, суммарная паропроизводительность 20 тонн пара/час давлением 16 бар, установленная холодильная мощность в виде раствора пропиленгликоля 0,8 МВт.



МЭА: ИЗМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ СТРАН НЕИЗБЕЖНО

Международное энергетическое агентство (МЭА) выпустило важный для нас доклад «Прогноз для экономик производителей нефти и газа» (Outlook for Producer Economies).



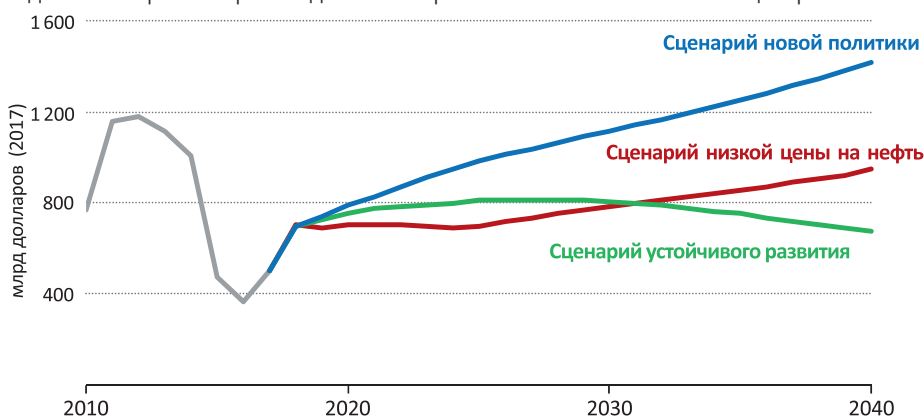
В докладе изучаются шесть стран, которые являются «столпами» глобального энергообеспечения: Россия, Ирак, Нигерия, Саудовская Аравия, Объединенные Арабские Эмираты и Венесуэла.

Рост сланцевой добычи нефти и газа в США, глобальный тренд на повышение энергоэффективности и меры по защите климата оказывают «устойчивое давление» на страны, которые в значительной степени зависят от нефтегазовых доходов.

«Более чем в любой другой момент новой истории фундаментальные изменения в модели развития богатых ресурсами стран выглядят неизбежными, – формулирует главный вывод доклада руководитель МЭА Фатих Бируль. – Неспособность предпринять адекватные действия усугубит будущие риски для стран-производителей, а также для глобальных рынков».

МЭА рассматривает три сценария развития до 2040 года, основными факторами различия которых являются цены на нефть и климати-

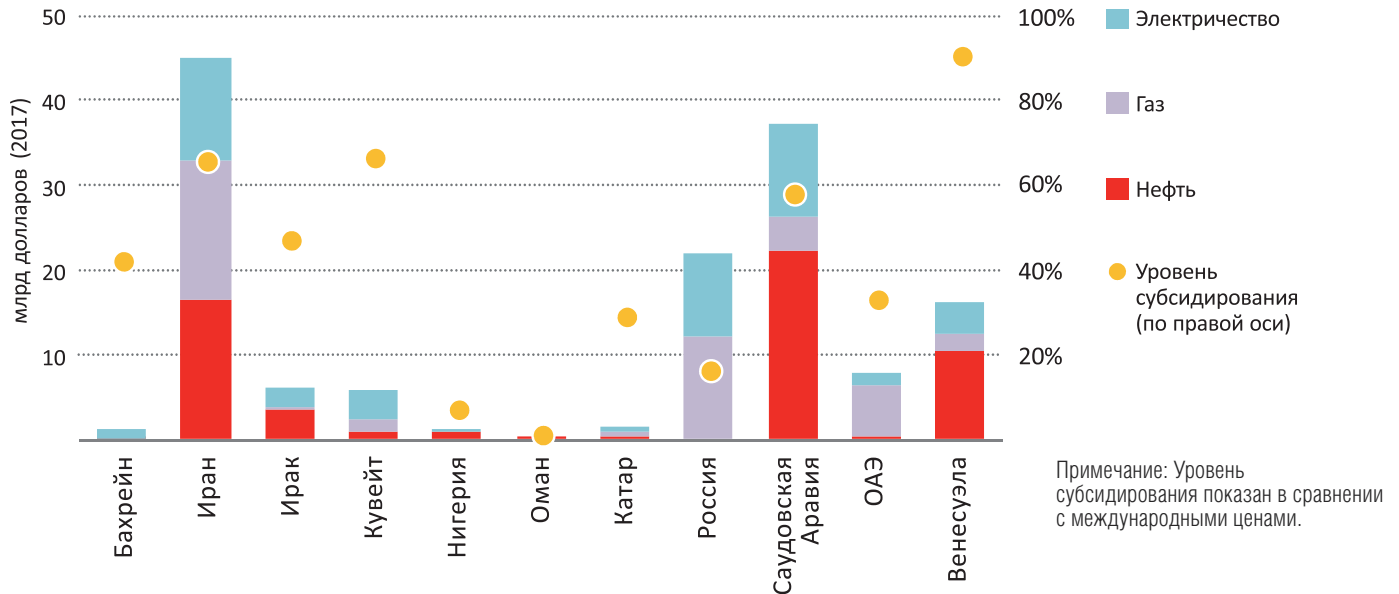
Рис. 1. Средний годовой чистый доход отраслей нефти и природного газа для отдельных стран* – производителей нефти и газа в зависимости от сценария



Смягчение цен и понижающийся спрос приводят к существенно более низким углеводородным доходам как в сценарии устойчивого развития, так и в сценарии низкой цены на нефть.

*Суммированы данные по экономикам шести стран – производителей нефти и газа: России, Ирака, Нигерии, Саудовской Аравии, ОАЭ и Венесуэлы.

Рис. 2. Примерный уровень субсидирования использования ископаемого топлива в отдельных странах – производителях нефти и газа, 2017



ческая политика. В зависимости от сценария корректируются нефтегазовые доходы указанных стран.

Сценарий устойчивого развития (Sustainable Development Scenario) предполагает траекторию развития энергетического сектора, позволяющую достичь цели Парижского соглашения по ограничению повышения глобальной температуры 2 градусами Цельсия.

МЭА еще раз повторяет хорошо известное: задачей нефтегазодобывающих стран является развитие более диверсифицированной и динамичной экономики, которая в меньшей степени зависит от доходов от нефти и газа.

МЭА рекомендует активнее развивать нефтехимию, чтобы извлекать больше добавочной стоимости из ресурсов, а также сократить/ликвидировать внутренние субсидии на потребление ископаемого топлива.

Агентство оценивает объемы этих субсидий следующим образом: (см. рис. 2.)

Кроме того, МЭА рекомендует начать реализовывать колоссальный неосвоенный потенциал ВИЭ. В первую очередь речь идет о странах Ближнего Востока с высоким уровнем инсоляции. Солнечная энергетика – идеальный и естественный выбор для этих стран, поскольку пики энергопотребления, обусловленные необходимостью охлаждения зданий, приходится здесь на дневное время. К тому же, генерация на основе нефти, распространенная в Саудовской Аравии и других государствах Ближнего Востока, не только наносит большой экологический и климатический ущерб, но и экономически существенно проигрывает современной солнечной энергетике. На графике ниже показано, что в ближайшее время новые солнечные электростанции будут производить электроэнергию дешевле, чем

действующие мазутные/дизельные электростанции (при цене \$40 за баррель). Напомню, что, например, в Саудовской Аравии по результатам недавнего конкурсного отбора была установлена «одноставочная» цена «солнечного» киловатт-часа в 2,36 цента США.

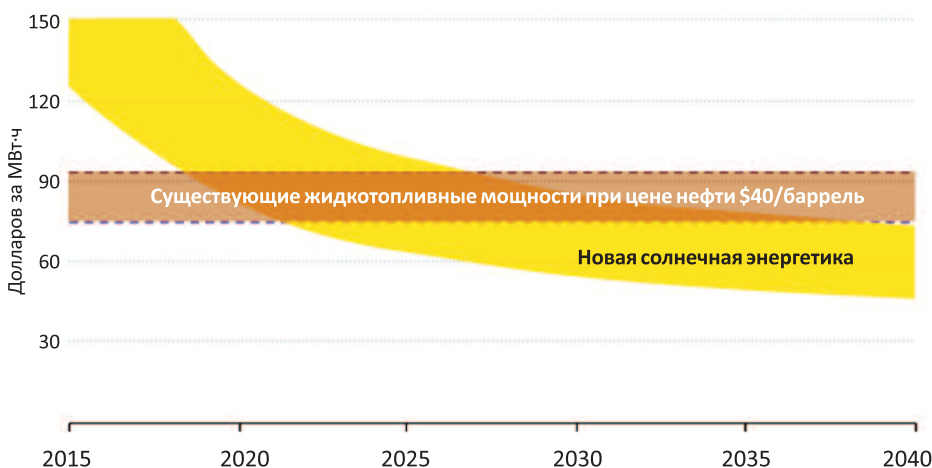
Развитие солнечной энергетике на Ближнем Востоке может быть очень стремительным. Скажем, Саудовская Аравия собирается построить 200 ГВт мощностей за 12 лет – до 2030 года. С одной стороны, это приведет к высвобождению некоторых объемов нефти и газа, которые могут быть реализованы на внешних рынках, что, в свою очередь, будет влиять на мировые цены на сырье. С другой стороны, рост солнечной энергетике в регионе приведет к дальнейшему снижению удельных затрат и цен на единицу «солнечной» энергии (произойдет усиление эффекта масштаба), что повлияет не только на местное, но и на глобальное развитие отрасли.

У России, как отмечает МЭА, имеется самый большой ветроэнергетический потенциал в мире, и ветроэнергетика к 2040 году может вырасти до 23 ГВт (в основном из трех рассматриваемых сценариев – New Policies Scenario) или до 38 ГВт в сценарии устойчивого развития. Исходя из нынешних реалий, данный прогноз можно назвать умеренно-оптимистичным.

Добавлю, что развитие ВИЭ в России вполне может рассматриваться в качестве одного из средств диверсификации экономики. Установленные в РФ требования локализации оборудования для солнечной и ветровой энергетике предполагают формирование на территории России новых производств, новых цепочек создания стоимости, что мы сегодня и наблюдаем. ■

Владимир Сидорович, Renen.ru

Рис. 3. Жидкотопливная генерация против новой солнечной энергетике, свободной от субсидий, Ближний Восток



П.В. Черепанов,
главный инженер
ЧП «СМУ Энерготехсервис»

Мирзо Курбанов,
руководитель проекта
ЧП «СМУ Энерготехсервис»

Т.К. Билокурова,
заведующий сектором производственно-технического
отдела Минского городского управления по надзору
за рациональным использованием ТЭР

УНИКАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ «СМУ ЭНЕРГОТЕХСЕРВИС» ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ СТОЛИЧНОЙ КОТЕЛЬНОЙ

В целях выполнения поручения главы государства по эффективному использованию собственных энергоресурсов страны, в 2017 году Минск принял на себя обязательства увеличить долю местных топливно-энергетических ресурсов в балансе котельно-печного топлива города. Весомый вклад в выполнение этих обязательств внес проект «Реконструкция котельной по ул. Лынькова, 123 в части установки котлов на местных видах топлива», реализованный для УП «Минсккоммунтеплосеть».



До и после

Котельная производит выработку тепла в отопительный период и обеспечивает покрытие нагрузки на горячее водоснабжение для жителей р-на Масюковщина и ул. Лынькова в г. Минске в течение года. До реконструкции в котельной было два котельных зала с котлами ДКВР-6,5/13 и ДКВР-10/13, работающими на природном газе: здесь размещались три водогрейных котла типа ДКВР 10/13 и один водогрейный котел ДКВР-6,5/13, а также два паровых котла типа ДКВР-6,5/13 со вспомогательным оборудованием.

Установленная мощность котельной составляла 42,2 Гкал/час, суммарная присоединенная договорная нагрузка – 26,2835 Гкал/ч.

Годовая выработка тепловой энергии за 2017 год (до реконструкции) находилась на уровне 34 751,2 Гкал, при этом потреблением топлива на выработку тепловой энергии было 4 550 685 м³ куб. газа, годовое потребление электрической энергии – 689 270 кВт·ч.

Удельный расход по топливу за 2017 год составлял 151,8 кг условного топлива на 1 Гкал, электроэнергии – 19,8 кВт·ч на 1 Гкал

тепла. Себестоимость производства тепловой энергии на теплоисточнике за 2017 год (без учета проведенной реконструкции) составляла 101,23 рубля, более 54% которой – затраты на природный газ, что способствовало принятию решения о реконструкции котельной.

Проект реконструкции котельной УП «Минсккоммунтеплосеть» по ул. Лынькова, 123 был реализован в рамках государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 годы и решения Минского городского исполнительного комитета «О реализации целевых показателей и доведения заданий по энергосбережению на 2018 год».

Проектом была предусмотрена установка двух водогрейных мультитопливных котлов ETS-4 500 на биомассе производительностью 4,5 МВт каждый с автоматизированной подачей топлива и одного конденсационного экономайзера мощностью 1,88 МВт. В ка-

Характеристика проекта «Реконструкция котельной по ул. Лынькова, 123 в части установки котлов на МВТ», Минск, 2018 год

Общая мощность объекта:	10,9 МВт
Заказчик:	УП «Минсккоммунтеплосеть»
Подрядчик:	ЧП «СМУ Энерготехсервис»

Котельное оборудование:

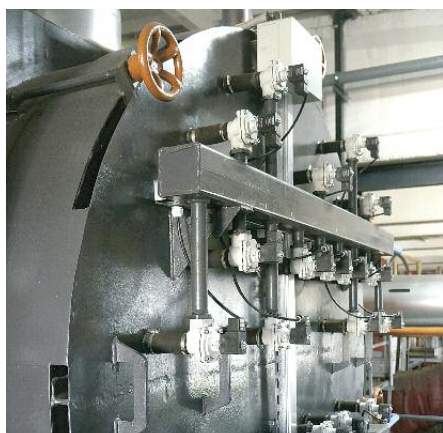
Котлы серии ETS на биомассе	
Топливо	Древесная щепа
Генерация тепла	9 МВт
Конденсационный экономайзер	
Генерация тепла	1,9 МВт
Топливоподача Toploader	
Производительность	30 м ³ /ч

честве топлива для котлов к использованию была принята древесная щепа влажностью до 60%.

Особенностью проектирования являлась реализация возможности установки котельного оборудования на свободных площадях одного из залов котельной в довольно стесненных условиях, что требовало эффективного подхода к компоновке котлов и вспомогательного оборудования.

Котлы серии ETS

Водогрейные мультитопливные котлы серии ETS, выпускаемые компанией «СМУ Энерготехсервис», предназначены для сжигания различных видов местных топливно-энергетических ресурсов с повышенной влажностью до 60%. Конструкция топки совместно с системой механизированной топливоподачи позволяет сжигать различные виды биомассы: щепу, фрезерный торф, кору, опилки и древесные отходы, возникающие при переработке дерева.



Технология сжигания топлива в котлах серии ETS – это сжигание на наклонной подвижной колосниковой решетке. Данная технология успешно зарекомендовала себя и на протяжении многих лет широко применяется в европейских странах. Специальная огнеупорная футеровка котлов ETS совместно с уникальной конструкцией топки и дымоходов создают условия для полного сжигания влажного топлива и обеспечивают высокий КПД до 90%.

Предусмотрена система автоматической очистки теплообменников котлов сжатым воздухом высокого давления через клапана с форсунками. Очистка дымогарных труб внутри теплообменника работает по заданному циклу и управляется автоматикой котла.

Удаление золы и сажи из топок и мультициклонных дымофильтров осуществляется из каналов сухого золоудаления скребковыми транспортерами в бункер сбора золы, расположенный за пределами котельной.

Топливоподача Toploader

Впервые в практике монтажа котельных на местных ТЭР в Беларуси был смонтирован автоматизированный склад Toploader с верхней загрузкой щепы в транспортеры топливоподачи к котлам.



Система Toploader является экономичной технологией для автоматизированного складирования и перемещения сыпучего топлива: щепы, древесных опилок, стружки, пеллет, коры, древесных отходов, торфа. Данная система позволила обеспечить в котельной полностью автоматическую разгрузку бункеров хранения щепы без оператора.

Принцип действия

Два бункера хранения, каждый объемом 200 м³, заполняются грузовиками с полуприцепом или колесными погрузчиками с открытой стороны бункеров. Выгрузка щепы производится с другой стороны бункеров ковшевидным скребком, закрепленным на подвижной каретке. Скребок находится в постоянном движении и передвигает щепу в приемные транспортеры. Два приемных транспортера из своих бункеров доставляют топливо к подающим транспортерам, которые перемещают щепу далее к одному общему перекидному транспортеру.

Система была спроектирована таким образом с целью использования любого из бункеров для питания двух котлов. В случае необходимости перекидной транспортер распределяет топливо между котлами в зависимости от очередности запросов котлов. В нормальном режиме работы перекидной транспортер в доставке топлива к котлам не участвует.

Конденсационный экономайзер

На объекте установлен конденсационный экономайзер в целях получения дополнительной тепловой энергии от уходящих дымовых газов и увеличения КПД теплового оборудования.

Принцип действия

Установленные котлы ETS компании «СМУ Энерготехсервис» рассчитаны на сжигание топлива с повышенным содержанием влаги. При сжигании щепы влажностью 50–60% увеличиваются потери тепла с дымовыми газами, т.к.



на испарение влаги расходуется большое количество энергии. Конденсационный экономайзер утилизирует водяные пары, содержащиеся в дымовых газах, охлаждая их ниже точки росы. При конденсации выделяется дополнительное количество теплоты, которое зависит от температуры обратной сетевой воды, влажности топлива и других параметров.

В среднем экономия от применения конденсационного экономайзера составляет 15–20%, что дает расчетный КПД цикла котельного оборудования 105–110%. Помимо теплового эффекта экономайзер производит дополнительную очистку дымовых газов, снижая выбросы твердых частиц в атмосферу.

Экономические показатели проекта

Финансирование реконструкции котельной УП «Минскомунтеплосеть» по ул. Лынькова, 123 с переводом ее с газа на сжигание щепы велось за счет трех источников: собственных средств предприятия, средств местного бюджета и заемных кредитных средств банка.

Простой срок окупаемости проекта определен как 7,7 года. Экономический эффект в 2018 году ожидается на уровне 700 т у.т.


На 2019 год запланировано потребление местных ТЭР в объеме 5150 т у.т., что даст возможность заместить около 4,5 млн куб. природного газа и снизить затраты на топливо более чем на 700 тыс. рублей.

Реализованный проект показал, что даже в условиях большого города и при наличии ряда ограничений, накладываемых расположением энергоисточника в крупном мегаполисе, можно нарастить использование местных ТЭР. Специалисты завода – производителя оборудования совместно с проектировщиками успешно справились с непростой задачей. ■

www.smuets.by

Телефоны:
+375 17 517 34 95
+375 17 517 34 96

E-mail: info@smuets.by
г. Заславль, ул. Парковая, д. 13 к. №1,
223036, Минская область
УНН 69136880


ЭНЕРГОТЕХСЕРВИС

В.О. Китиков,
д.т.н., проф., директор

И.В. Барановский,
к.т.н., заместитель директора

В.В. Покотиллов,
к.т.н., ст. научный сотрудник

ГНУ «Институт жилищно-коммунального хозяйства Национальной академии наук Беларуси»

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И КОМФОРТА СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ АГРОГОРОДКОВ

УДК 697

Аннотация

Выполнен анализ существующих систем теплоснабжения агрогородков, систем отопления, систем естественной вентиляции по комплексу требуемых параметров энергоэффективности.

Определены основные направления повышения энергоэффективности и комфорта существующих зданий агрогородков. Актуальность и эффективность предлагаемых решений проверена на примерах реализованных экспериментальных систем по использованию солнечной энергии на отопление с помощью «пассивных» устройств, с помощью гелиосистем горячего водоснабжения, экспериментальных систем утилизации теплоты стоков, естественной вентиляции, отопления, централизованного теплоснабжения.

Abstract

The analysis of existing heat supply systems of agro-towns, heating systems, natural ventilation systems on a complex of required parameters of energy efficiency was performed.

The main directions of increasing energy efficiency and comfort existing agro-town buildings were defined. The relevance and effectiveness of the proposed solutions were tested on the examples of the implemented experimental systems, which use solar energy for heating with the help of "passive" devices, solar systems of hot water supply, experimental systems for heat recovery, natural ventilation, heating, district heating.

Вводная часть

Основу агрогородков составляют существовавшие дома, а также новостройки – в виде усадебных домов и блокированных жилых домов. Для теплоснабжения агрогородков, как правило, применяют:

– индивидуальные твердотопливные котлы (сжиженный газ для плиты);

– индивидуальные котлы/котельные на природном газе;

– централизованное теплоснабжение от поселковой котельной или от когенерационной установки.

Низкая энергоэффективность существующих систем теплоснабжения является следствием следующих основных недостатков:

– системы с твердотопливными котлами не имеют зонального

регулирования, поэтому не используются поступления теплоты, в том числе «пассивная» солнечная энергия;

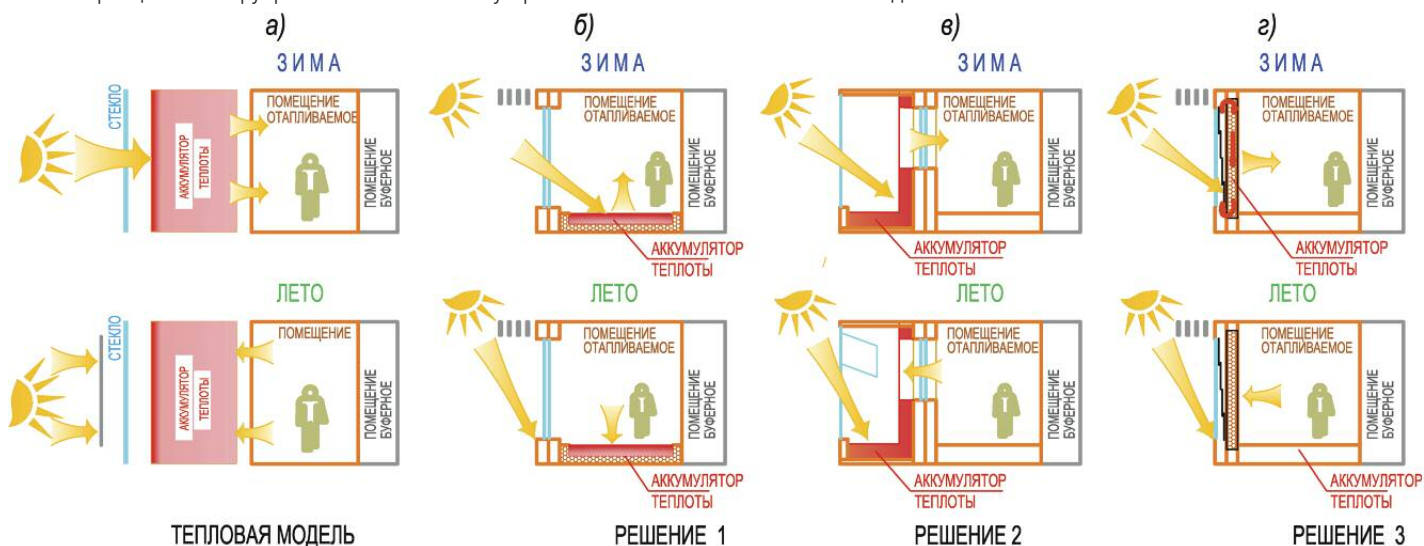
– системы с газовыми котлами работают в приоритетном режиме относительно твердотопливных источников теплоты ввиду низкого тарифа на природный газ;

– системы вентиляции, выполненные в традиционном для настоящего времени решении,

не работают летом, а в зимний период расход удаляемого воздуха в два и более раза больше нормируемого.

Указанные недостатки в значительной степени способствуют увеличению расхода теплоты. Неэффективное использование теплоты приводит к завышенному более чем в 1,5 раза расходу топливно-энергетических ресурсов [1, 2].

Рис. 1. Принципы конструирования «пассивных» устройств солнечного отопления жилого дома



а – тепловая модель построения «пассивных» устройств; б – наиболее популярное в Европе техническое решение;

в – техническое решение за счет применения «зимнего сада» для индивидуального дома или реконструкции лоджий южного фасада

многоквартирного жилого дома; г – «пассивное» устройство в виде элемента стены южного фасада со слоем теплоаккумулирующей засыпки

Рис. 2. Варианты пристраиваемых и встраиваемых «зимних садов»



Основная часть

Для повышения энергоэффективности и комфорта существующих зданий агрогородков следует использовать так называемые низкзатратные энергосберегающие мероприятия, применение которых можно условно разделить по основным направлениям реновации инженерных систем зданий. Предлагаемые направления повышения энергоэффективности базируются на опыте реализованных нами в Беларуси экспериментальных систем при минимизации капитальных затрат, простоте эксплуатации и исключают влияние непредсказуемости отключения электрической энергии.

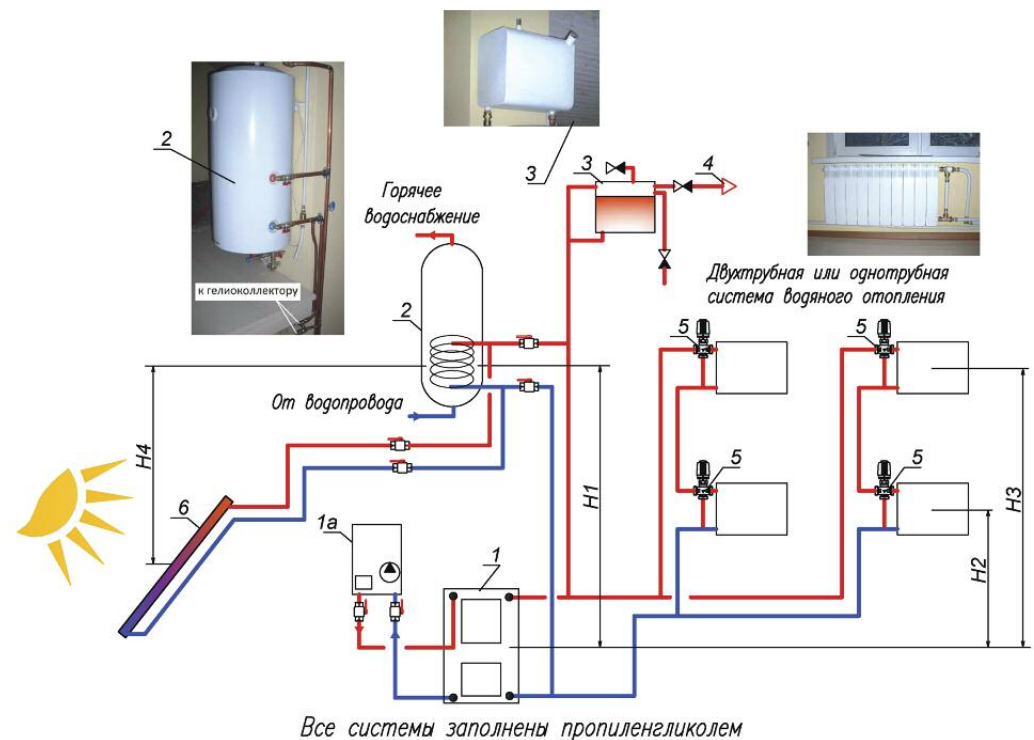
1. Использование солнечной энергии на отопление с помощью «пассивных» технических решений, в основном за счет пристраиваемых или встраиваемых «зимних садов».

Принципы конструирования «пассивных» устройств солнечного отопления жилого дома можно представить в виде тепловой модели, показанной на рисунке 1.

Тепловая модель (рисунок 1, а), по которой следует строить принципиальные решения (рисунок 1, б-г) состоит из последовательности отдельных элементов. Нарушение последовательности или отсутствие любого из них не только исключает получение теплового эффекта, но приводит к тепловому дискомфорту в помещении.

Для климатических условий Беларуси следует применить опыт европейских стран с аналогичным климатом по использованию солнечной энергии на отопление с помощью пристраиваемых или встраиваемых «зимних садов» (рисунок 2) [2–5].

Рис. 3. Схема комплексного использования дров, газа и солнечной энергии на отопление и горячее водоснабжение за счет естественной циркуляции теплоносителя



1 – котел твердотопливный, выполняющий также функции гидравлического разделителя; 1а – котел газовый навесной; 2 – бойлер одноконтурный объемом 100...200 литров; 3 – расширительный бак под атмосферным давлением; 4 – свечная труба для выброса пара в атмосферу; 5 – трехходовой термостатический клапан с пропускной способностью более 4 м³/ч; 6 – гелиоколлектор (по схеме «арфа»)

ваемых или встраиваемых «зимних садов» (рисунок 2) [2–5].

В зимний период «зимние сады» являются рекреационными объемами, значительно повышая комфортность проживания в доме. Энергоэффективность таких решений в некоторых случаях настолько высокая, что позволяет полностью замещать потребность в теплоте на отопление здания при температуре наружного воздуха минус 10 градусов и ниже. Объем «зим-

него сада» следует объединять с воздухозабором либо удаляемый воздух подавать в «зимний сад», повышая таким образом энергоэффективность систем вентиляции и отопления здания.

2. Использование солнечной энергии на горячее водоснабжение от гелиосистем с естественной циркуляцией, объединенных по теплоносителю с системой отопления с применением одноконтурных ем-

костных настенных бойлеров объемом 100–150 литров.

Такая система (рисунок 3) не имеет контроллеров. Опытный вариант такой системы был предложен и реализован в индивидуальном доме Минской области. В настоящее время осуществляются наладка и пусковые испытания системы. Приоритет использования солнечной энергии и дровяного котла обеспечивается за счет его использования в качестве гидрав-

лического разделителя для газового котла. В системе используется газовый котел без функции нагрева воды ГВС. Методика гидравлического расчета построена на выявлении располагаемого циркуляционного давления в циркуляционных кольцах с разницей отметок между «центром нагрева» и «центром охлаждения», равными $H1$, $H2$, $H3$, $H4$.

В отличие от традиционных насосных гелиосистем с двухконтурным гелиобойлером, в предлагаемой гелиосистеме единственный теплообменник бойлера соединен с гелиоконтуром и с системой отопления. Обе системы имеют естественную циркуляцию, благодаря чему достигается приоритетность в нагревании от гелиоколлектора и годовая теплопроизводительность гелиоколлектора повышается более чем в 1,5 раза. При этом система не требует обслуживания, не использует электроэнергию для своей работы, проста в эксплуатации и стоит значительно ниже традиционных насосных систем.

3. Создание энергоэффективной системы утилизации теплоты канализационных «серых» стоков на нагревание воды для горячего водоснабжения.

«Серые» стоки собираются путем создания отдельной канализации для стоков от душа, умывальников и моек. Температура стоков может достигать 35°C , что позволяет предварительно нагреть воду от 7°C до 25°C . Разрабатываются два варианта систем утилизации теплоты канализационных «серых» стоков. Один из них предусматривает передачу теплоты между трубами теплоносителей за счет теплопроводных вставок между ними. Такая система была испытана в индивидуальном доме Минской области. Утилизатор теплоты стоков нагревает воду от 7°C до $15\text{--}20^{\circ}\text{C}$ и компенсирует в среднем до 20% теплоты, требуемой на нагревание воды для горячего водоснабжения. Второй вариант предусматривает использование промежуточного теплоносителя, которым заполняется емкость в виде наклонной трубы, через которую проложе-

Рис. 4. Вентиляционные каналы, применяемые в современном строительстве



а – современный вариант исполнения вентиляционной и дымовой труб (плохое решение); б – вариант реконструкции вентиляционной и дымовой труб

ны трубы с теплоносителями. Системы не требуют обслуживания и электрической энергии.

4. Создание энергоэффективной системы естественной вентиляции, обеспечивающей нормальную работу в летний период и ограничение воздухообмена в зимний период.

Традиционная на настоящий момент система естественной вентиляции получила распространение в последние десятилетия. Классическая система малоэтажного дома состояла из единой для дома вертикальной вентиляционной шахты, установленной на горизонтальном сборном коробе, и присоединенных к коробу вертикальных вентканалов. На устье вентиляционной шахты устанавливался зонт, флюгарка или дефлектор [6–8]. Наиболее распространенными стали дефлекторы ЦАГИ, но современные пользователи не учитывают, что при откло-

нении вектора ветра относительно нормали к оси дефлектора более чем на $8\text{--}10^{\circ}$ последний создает не разрежение, а положительный напор [8].

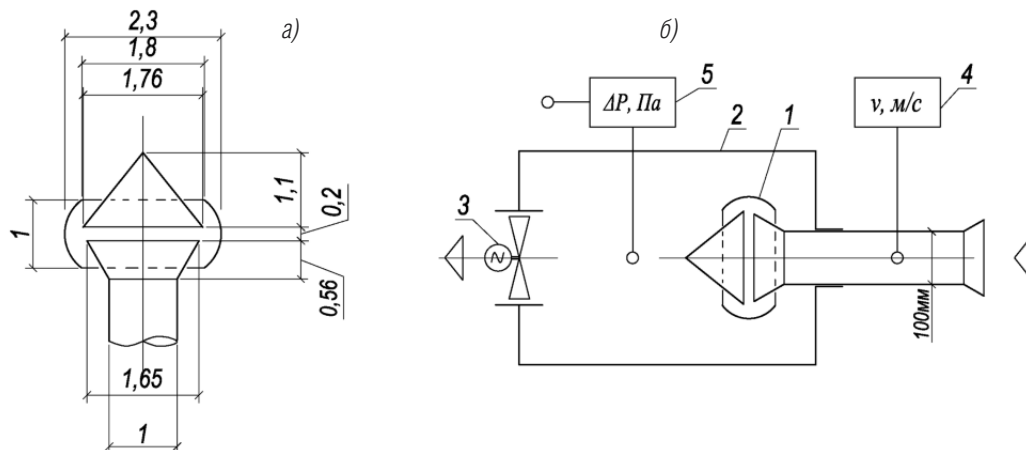
В настоящее время применяют самый плохой вариант вентиляции и дымовой трубы в виде кирпичной трубы с вертикальными каналами с зонтом в устье канала (рисунок 4, а). Следует напомнить, что строительными нормами запрещается устройство зонтов, дефлекторов и других насадок на дымовых трубах [1, 9]. Эти устройства, как правило, стимулируют сажеобразование в трубе, что приводит к ее разрушению, к снижению тяги. Устье вентиляционных каналов (рисунок 4, а) со временем разрушается из-за многократных циклов замораживания увлажненного кирпича. На рисунке 4, б показан предлагаемый вариант реконструкции вентиляционной и дымовой труб.

Для решения проблемы повышения воздухообмена в зимний период применяли различные технические решения с использованием «аэродинамического тормоза», устанавливаемого вместо вытяжных жалюзийных решеток. Достаточно широко в 60-е годы прошлого века в жилом домостроении были реализованы осевые крыльчатки, раскручиваемые потоком удаляемого воздуха – решение эффективное, но оказавшееся недолговечным.

Предлагаем использовать систему вентиляции с единой вентиляционной шахтой и устанавливать «аэродинамический тормоз» непосредственно в устье вентиляционной шахты в виде дефлектора с высоким коэффициентом местного сопротивления ζ . Широко используются дефлекторы ЦАГИ, Григоровича, АСТАТО и др. [8, 10–12]. Но наиболее высокое сопротивление имеет дефлектор аэродинамического обтекания, показанный на рисунке 5, а [6]. Предварительные аэродинамические испытания были выполнены с помощью лабораторного стенда (рисунок 5, б).

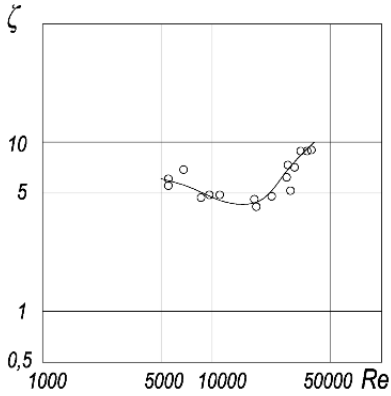
Предварительные исследования проводились при температуре воздуха 21°C в диапазоне скоростей движения воздуха от $0,8\text{ м/с}$ до $3,0\text{ м/с}$ и показали переменный характер зависимости $\zeta(Re)$ в диапазоне ζ от 3 до 10 (рисунок 6). Это можно объяснить взаимовлия-

Рис. 5. Дефлектор аэродинамического обтекания и стенд для определения сопротивления дефлектора



а – дефлектор аэродинамического обтекания (эскиз [6]); б – схема лабораторного стенда для определения сопротивления дефлектора; 1 – испытуемый образец дефлектора; 2 – камера статического давления; 3 – вентилятор с изменяемой частотой вращения; 4 – электронный анемометр для измерения скорости воздуха; 5 – электронный дифманометр

Рис. 6. Зависимость коэффициента сопротивления дефлектора ζ от числа Re



нием четырех последовательных местных сопротивлений (диффузор, зазор между диффузором и колпаком, стенка, выход воздуха). Некоторые примеры подобного явления взаимовлияния последовательных местных сопротивлений на общее значение коэффициента местного сопротивления приводятся в [13, 14].

Полученные результаты следует рассматривать как предварительные. Следует выполнить более подробные испытания с дефлекторами различного диаметра, а также провести исследование по определению аэродинамического напора, создаваемого дефлектором под влиянием ветра.

Образцы данного дефлектора были использованы в экспериментальных системах естествен-

ной вентиляции двух индивидуальных домов.

На рисунке 7 показана энергоэффективная система естественной вентиляции жилого дома с прямоугольным дефлектором.

Конструкция дефлектора принципиально отличается от традиционных решений аэродинамическими принципами работы. За счет аэродинамического безотрывного обтекания обеспечивается требуемый воздухообмен в летний период даже при скорости ветра менее 3 м/с. В зимний период излишний воздухообмен не превышает 20% над номинальным за счет резкого повышения аэродинамического сопротивления дефлектора при увеличении расхода воздуха выше номинального. Между помещениями устанавливаются переточные устройства.

На рисунке 8 показана энергоэффективная система естественной вентиляции жилого дома с круглым дефлектором. Конструкция системы вентиляции предусматривает возможность встраивания теплообменника-утилизатора теплоты удаляемого воздуха.

При включении рекуператора

закрывается дроссель-клапан (ДК) и система осуществляет воздухообмен через рекуператор. При выключении рекуператора открывается ДК и система работает с использованием дефлектора в режиме обычной системы естественной вентиляции (см. рисунок 8). Практически реализуемая система в настоящее время находится в стадии монтажа.

5. Централизованное теплоснабжение от поселковой котельной или от когенерационной установки.

В качестве оптимального варианта рассматривается система автономного энергоснабжения и теплоснабжения небольшого поселка или агрогородка от поселковой теплоэлектростанции (ТЭС). Поясним данный вариант на примере эксперименталь-

Рис. 8. Энергоэффективная система естественной вентиляции с круглым дефлектором и теплообменником – утилизатором теплоты удаляемого воздуха

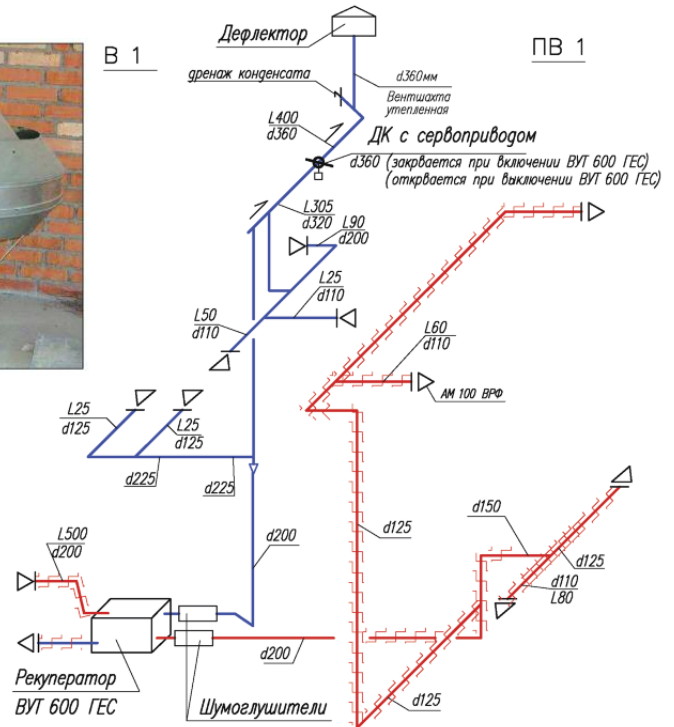


Рис. 7. Энергоэффективная система естественной вентиляции с прямоугольным дефлектором

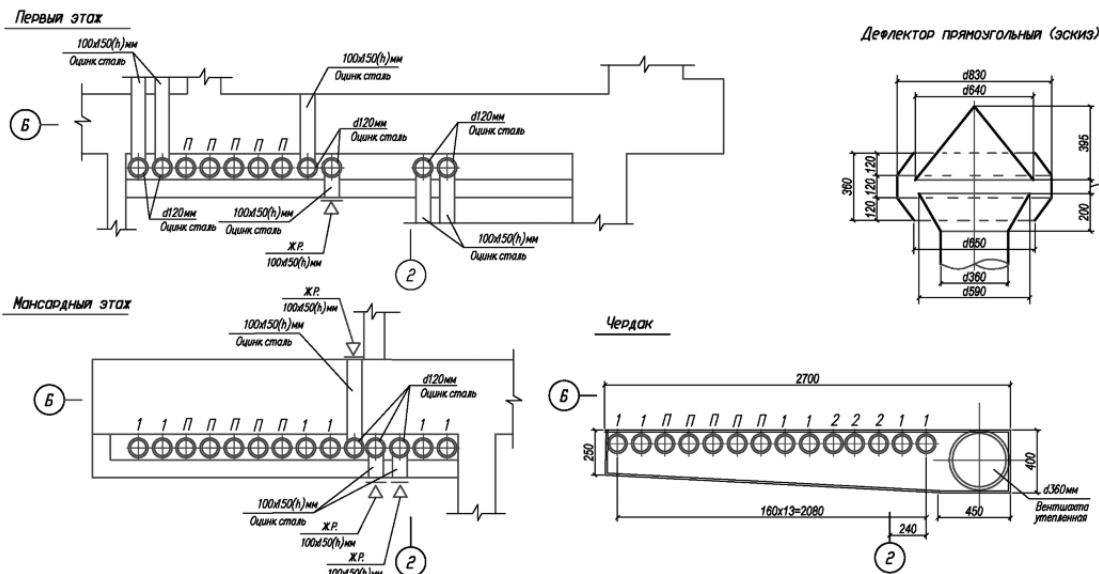
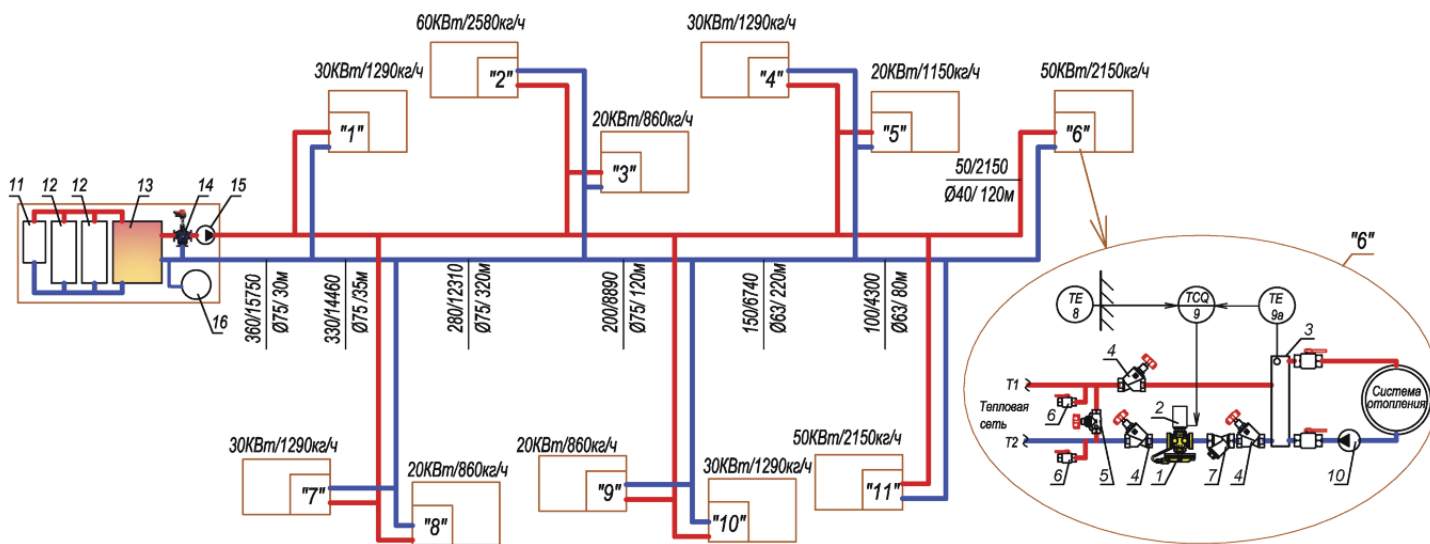


Рис. 9. Расчетная схема системы теплоснабжения зданий агрогородка, реализованная в Витебской области



"1"..."11" – тепловые пункты жилых, общественных и производственных зданий; 1 – комби-клапан; 2 – термопривод; 3 – гидравлический разделитель; 4 – вентиль запорный; 5 – вентиль балансировочный; 6 – кран; 7 – фильтр; 8 – датчик температуры; 9 – регулятор «следящий»; 9а – датчик температуры теплоносителя; 10 – циркуляционный насос; 11 – газовый пиковый котел 100кВт; 12 – модуль когенерационной установки 140 кВт электрической и 207 кВт тепловой мощности с возможностью работы на биогазе; 13 – буферный водяной бак-аккумулятор емкостью 6 м³; 14 – смесительный клапан; 15 – смесительный насос с электронным регулированием ротора; 16 – устройство для поддержания давления

ной системы теплоснабжения, реализованной в фермерском хозяйстве из 12 домов в Витебской области (рисунок 9).

В ТЭС устанавливаются две или более когенерационные установки на природном газе, а также водогрейный газовый пиковый котел мощностью 30% от общей требуемой мощности. Там же устанавливается буферный водяной бак-аккумулятор емкостью от 6 до 50 м³ с температурным расщеплением по высоте бака, а также смесительный насос и смесительный узел со смесительным трехходовым клапаном, с помощью которых в тепловой сети поддерживается подающая постоянная температура 60°C (как вариант – по следящему графику в зависимости от температуры наружного воздуха). Задаются расчетные параметры «низкотемпературных» тепловых сетей 60°C/40°C. В баке-аккумуляторе поддерживается температура до 90°C.

Система теплоснабжения поселка представляет собой три гидравлически независимых контура, которые разделены между собой буферным баком и гидравлическими разделителями, устанавливаемыми в каждом индивидуальном тепловом пункте (ИТП). Первый контур

соединяет бак с источниками тепловой энергии. Второй контур соединяет бак с гидравлическими разделителями каждого ИТП с помощью магистральных полимерных сдвоенных предизолированных трубопроводов. Циркуляция осуществляется сдвоенным смесительным насосом с частотным преобразователем. Контур низкотемпературных систем отопления каждого здания присоединяется по зависимой схеме, но являются гидравлически независимыми от тепловых сетей. Для ТЭС, тепловых сетей и систем отопления зданий применяется единый расширительный бак в виде автоматического устройства для поддержания давления, работающего под атмосферным давлением, что значительно упрощает эксплуатацию систем всех зданий агрогородка.

Предлагается простая в эксплуатации и по своей конструкции схема ИТП (см. рисунок 9) с применением комби-клапана (позиция 1) и гидравлического разделителя (позиция 3).

Комби-клапан появился на рынке теплоснабжения около семи лет тому назад и в настоящее время начинает активно внедряться в теплоснабжающие системы. Благодаря его особен-

ностям предлагаемый ИТП обеспечивает независимость гидравлических режимов системы теплоснабжения и системы отопления.

С использованием предлагаемого ИТП можно присоединять любые существующие системы отопления, в том числе с естественной циркуляцией. Принцип работы ИТП следующий. При полностью открытом затворе регулирующего клапана регулятор расхода автоматически поддерживает заданный максимально допустимый расход G_{max} . При этом расчетное сопротивление комби-клапана (при полном его открытии) определяется суммой потерь давления на затворе комби-клапана и минимально требуемой потерей давления на регуляторе расхода. Действие электронного контроллера (позиция 9) направлено на уменьшение расхода ниже заданного максимального значения путем воздействия на привод затвора комби-клапана.

Комби-клапаны можно разделить на резьбовые и фланцевые. Они имеют различные гидравлические характеристики, поэтому методика подбора должна быть различной. Комби-клапан на одном седле имеет с противоположных сторон затвор для автоматического управления

расходом и затвор для ограничения его максимального значения расхода.

Предлагаем следующие методики подбора комби-клапанов.

Для комби-клапанов резьбовых в качестве обоснованного граничного значения следует принимать:

$$\Delta P_{p.o.} = 20 \text{ кПа.} \quad (1)$$

Это значение следует принимать как минимальный расчетный перепад давления при подборе резьбовых комби-клапанов (при полностью открытом затворе регулирующего органа).

Для комби-клапанов фланцевых минимальный расчетный перепад давления $\Delta P_{p.o.}$, кПа, определяется выражением

$$\Delta P_{p.o.} = 20 + 100 \left[\frac{G_{max}}{K_{vs}} \right]^2, \quad (2)$$

где:

G_{max} – расчетный расход теплоносителя, кг/ч;

K_{vs} – условная пропускная способность клапана, м³/ч.

При этом требуемый расчетный перепад давления на комби-клапане следует задавать не менее 50 кПа:

$$(\Delta P_{p.o. \text{ ТРЕБ}})_{min} > 50 \text{ кПа} \quad (3)$$

Представим два вида исходных данных:

Первый вид исходных данных

Задаются исходные данные для выбора регулирующего органа (РО):

- расчетные расходы G_{max} , кг/ч;
- перепад давления на регулируемом участке ΔP_{py} , кПа;
- сопротивление потребителя $\Delta P_{номп}$ (системы теплоснабжения или теплообменника с подводящими теплопроводами и арматурой), кПа.

На основании указанных исходных данных следует:

- определить требуемое сопротивление регулирующего органа $(\Delta P_{p.o.ТРЕБ})_{min} > 50$ кПа;
- выбрать тип и типоразмер РО.

Для первого вида исходных данных подбор РО производится в следующей последовательности.

Требуемое минимальное расчетное значение перепада давления на РО $(\Delta P_{p.o.ТРЕБ})_{min}$, кПа вычисляется по выражению:

$$(\Delta P_{p.o.ТРЕБ})_{min} = \Delta P_{py} - \Delta P_{номп} \quad (4)$$

Если полученное значение $(\Delta P_{p.o.ТРЕБ})_{min}$ будет меньше 50 кПа, то необходимо либо изменить исходные данные, либо отказаться от применения комби-клапана и использовать двухходовой РО.

Требуемое значение авторитета клапана $a_{VТРЕБ}$ определяется по выражению:

$$a_{VТРЕБ} = \frac{(\Delta P_{p.o.ТРЕБ})_{min} - 20}{(\Delta P_{p.o.ТРЕБ})_{min} - 20 + \Delta P_{номп}}; \quad (5)$$

По значению $a_{VТРЕБ}$ выбирается требуемая форма пропускной характеристики РО. Требуемая расчетная условная пропускная способность $K_{vs VТРЕБ}$, м³/ч определяется по выражению:

$$K_{vs VТРЕБ} = 10 \frac{G_{max}}{\rho \sqrt{(\Delta P_{p.o.ТРЕБ} - 20)}}. \quad (6)$$

К установке следует принять такой типоразмер РО, значение условной пропускной способности которого K_{vs} , м³/ч соответствует условию

$$K_{vs} = (0,9 \dots 1,0) K_{vs VТРЕБ}. \quad (7)$$

Расчетный перепад давления на РО $\Delta P_{p.o.}$, кПа вычисляется по выражению:

$$(\Delta P_{p.o.})_{min} = 20 + \left[\frac{G_{max}}{K_{vs}} \right]^2 10^{-4}. \quad (8)$$

Второй вид исходных данных

Задаются исходные данные: – расчетный расход G_{max} , кг/ч; – сопротивление потребителя $\Delta P_{номп}$ (системы отопления), кг/ч.

На основании указанных исходных данных следует определить:

- выбрать тип и типоразмер РО,
- определить сопротивление регулирующего органа $(\Delta P_{p.o.})_{min} > 50$ кПа;
- определить расчетный перепад давления на регулируемом участке ΔP_{py} , кПа.

Для второго вида исходных данных подбор РО производится в следующей последовательности.

Следует выбрать форму пропускной характеристики клапана.

Следует задаться значением авторитета клапана $a_{VТРЕБ}$.

Требуемое минимальное расчетное значение перепада давления на РО $(\Delta P_{p.o.ТРЕБ})_{min}$, кПа вычисляется по выражению:

$$(\Delta P_{p.o.ТРЕБ})_{min} = \frac{\Delta P_{номп} + 20}{\left(\frac{1}{a_{VТРЕБ}} - 1 \right)} \quad (9)$$

Если полученное значение $(\Delta P_{p.o.ТРЕБ})_{min}$ будет меньше 50 кПа, то необходимо либо изменить значение авторитета клапана $a_{VТРЕБ}$ либо выбрать комби-клапан с иной формой пропускной характеристики.

Дальнейшие расчеты и подбор РО выполняются по (6)... (8).

Выводы

1. В условиях Беларуси при использовании солнечной энергии для теплоснабжения жилых домов следует применять комплексные решения: на нужды отопления использовать пассивные устройства, а для горячего водоснабжения – гелиосистемы с плоскими гелиоколлекторами при естественной или насосной циркуляции теплоносителя. Для домов усадебного типа приоритет должен быть для гелиосистем с естественной циркуляцией теплоносителя с применением плос-

ких гелиоколлекторов типа «арфа» с одинарным остеклением.

2. Следует отказаться от мембранных расширительных баков, заменив их расширительными баками специальной конструкции, которые работают под атмосферным давлением, а также следует разработать методики расчета расширительных баков и баков-аккумуляторов для условий эксплуатации под атмосферным давлением.

3. Следует обосновать и разработать варианты утилизаторов теплоты «серых» стоков на нагрев воды горячего водоснабжения, которые не требуют обслуживания и электрической энергии.

4. Следует разработать методики расчета и конструирования энергоэффективных систем естественной вентиляции с возможным встраивания в них рекуператора теплоты удаляемого воздуха.

5. В качестве оптимального варианта теплоснабжения агрогородка следует рассматривать систему автономного энерго-снабжения и теплоснабжения от поселковой теплоэлектростанции (ТЭС), для чего необходимо разработать методики расчета и конструирования таких систем.

Литература

1. ТКП 45-4.02-74-2007 «Системы отопления и вентиляции усадебных жилых домов».
2. Покотилов В.В., Рутковский М.А. Использование солнечной энергии для повышения энергоэффективности жилых зданий: справочное пособие. – Минск: ПРООН/ГЭФ, Департамент по энергоэффективности Госстандарта, 2015.
3. Шукин А. Финские дома хотят быть нулевыми // «Эксперт Online» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://expert.ru/exprealty/2012/02/finskie-domahotyat-byit-nulevyimi/>. – Дата доступа : 30.08.2018.
4. Зимние сады // BEST LIFE [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://best-life1.ucoz.ru/publ/stroitelstvo/zimnie_sady/2-1-0-6. – Дата доступа : 30.08.2018.
5. Деркач, О., Быков, В. Закон двух «Э» – как отапливают дома

в Финляндии // «Это Финляндия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://finland.fi/ru/zhizn-i-obshhestvo/zakon-dvuh-e-kak-otaplivayut-doma-v/>. – Дата доступа : 30.08.2018.

6. Аше Б.М., Максимов Г.А. Отопление и вентиляция: т. II: Вентиляция и воздушное отопление: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.–Л.: Гос. изд-во строит. лит-ры, 1940. – 472 с.

7. Залесский В.Г. Дефлекторы в их применении для вентиляции жилых помещений : [Руководство для архитекторов и строителей] / В.Г. Залесский, инж.-архит. – М.: типолит. т-ва И.Н. Кушнерев и К°, 1894. – 25 с.

8. Ханжонков В.И. Вентиляционные дефлекторы. – М.: Госстройиздат, 1947. – 56 с.

9. СНБ 4.02.01-03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». – изд-е официальное. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2015.

10. Дефлекторы для вентиляции: изготовление, устройство, расчет турбодефлектора // «СтройДвор» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://strojdvor.ru/ventilyaciya/vidy-podbor-i-izgotovlenie-ventilyacii-svoimi-rukami/>. – Дата доступа : 30.08.2018.

11. Шонина Н.А. Вентиляция для многоэтажных жилых зданий // АВОК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5599. – Дата доступа : 30.08.2018.

12. Оптимизация проточной части дефлекторов для систем естественной вентиляции // Бронепол.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.bronepol.ru/y7/i/index.php?ELEMENT_ID=6326. – Дата доступа : 30.08.2018.

13. Альтшуль А.Д. [и др.] Гидравлика и аэродинамика: учеб. для вузов / А.Д. Альтшуль, Л.С. Животовский, Л.П. Иванов. – М.: Стройиздат, 1987. – 413 с.

14. Кутателадзе С.С. Теплопередача и гидродинамическое сопротивление: справочное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 367 с. ■

Статья поступила в редакцию 5.09.2018

Гелиоэнергетическая установка начала работу в военном госпитале в Поставах



В 1-м военном госпитале органов пограничной службы Республики Беларусь в Поставах ведется модернизация системы горячего водоснабжения с монтажом гелиоэнергетической установки на здании пищеблока. Проект софинансируется из средств республиканского бюджета для финансирования госпрограммы «Энергосбережение» на 2018 год.

Данное мероприятие по энергосбережению было рекомендовано к внедрению в результате обследования, проведенного специалистами Витебского областного управ-

ления по надзору за рациональным использованием ТЭР, и энергетического аудита РУП «БЕЛТЭИ» в 2017 году.

Проект был разработан ООО «Агромашдеталь» в 2015 году и предусматривал установку 30 солнечных коллекторов и водонагревательных баков объемом по 6 куб. м. В 2016 году в проектной документации были выделены четыре пусковых комплекса.

В период с июня 2017 по июнь 2018 года филиалом СУ-138 ОАО «Строительный трест №2 г. Пинск» были произведены строительные-монтажные работы по первому и второму

пусковым комплексам гелиоэнергетической установки соответственно. В состав первого пускового комплекса входит напольный водонагреватель косвенного нагрева на 1000 л, двухтрубная насосная группа, контроллер и пять солнечных коллекторов на вакуумных трубках. В составе второго пускового комплекса – пять солнечных коллекторов 30-трубчатых с монтажными конструкциями, а также бак косвенного нагрева с теплообменником на 1000 л.

Общая стоимость смонтированных пусковых комплексов составила 50015,51 рубля, в том числе в 2018 году 7500 рублей было выделено на конкурсной основе из средств республиканского бюджета на финансирование госпрограммы «Энергосбережение».

За время эксплуатации объекта с июня по октябрь текущего года получен экономический эффект 10,69 т у.т. ■

А.С. Багликов, начальник службы расквартирования и эксплуатации отдела материально-технического обеспечения госпиталя
Е.В. Скоромный, главный специалист Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

+375 222 70-60-86

+375 44 566-00-01

+375 33 627-00-01

info@e-optima.by

www.e-optima.by



ЭнергоОптимa

Частное производственное унитарное предприятие

ЭНЕРГЕТИКА

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

ЭКОЛОГИЯ

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

РЕМОНТ И ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

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



Собственная Аккредитованная Испытательная Лаборатория



Самая Современная Приборная База



Работаем по Всей Стране!

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

1–30
ноября
2018 года

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

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

26
ноября
2018 года
Всемирный день информации

2
декабря
2018 года
День юриста

4
декабря
2018 года
Челябинск, Россия

«Энергоэффективные технологии в пищевой промышленности»

ности» – Российская конференция.

Организатор: ООО «Интектром»
Тел.: +7 (495) 777-96-71
E-mail: info@intekprom.ru
http://intekprom.ru/energy-food2018

4–6
декабря
2018 года
Орландо, США

POWER-GEN

Power-Gen International 2018 – 30-я Международная выставка и конференция по вопросам энергетики.

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

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

4–7
декабря
2018 года
Москва, Россия

«Электрические сети России 2018» – 21-я специализированная выставка.

Тематика выставки: проектирование и строительство объектов электросетевого хозяйства; совершенствование системы управления распределительным сетевым комплексом; повышение технического уровня эксплуатации электрических сетей; снижение потерь в электрических сетях; модернизация и техническое перевооружение электросетевого комплекса; снижение аварийности и повышение надежности передачи электроэнергии.

Организатор: ЗАО «Электрические сети»
Тел./факс: +7 (495) 963 48 17
E-mail: exhibit@twest.ru
expoelectroseti.ru

12–14
декабря
2018 года
Бангкок, Тайланд

Future Energy Asia (FEA) 2018 – Интегрированная азиатская выставка и конференция энергетической трансформации.



Future Energy Asia предоставляет эксклюзивную платформу для профессионалов в области энергетики, которые могут встретиться с более чем 600 компаниями-участниками и 2000 делегатами конференции в павильонах стран, зонах инноваций, выставочном зале и технических секциях.

Организатор: dmg :: events (Global Energy)
www.futureenergyasia.com

22
декабря
2018 года
День энергетика



Приглашение к участию в торгах

Проект «Использование древесной биомассы для централизованного теплоснабжения» (заем № 835 I-BY)

РУП «Белинвестэнергосбережение» приглашает правомочных участников торгов подать в запечатанном виде конкурсные предложения на выполнение работ по объекту № ВДНР/ICB/18/03-1 «Реконструкция котельной в д. Боровляны с установкой котлов на MBT» (повторные) до 11.00 по местному времени 21 декабря 2018 года.

Конкурсное задание включает: проектирование, изготовление, поставку оборудования, доставку, монтаж, проведение испытаний, завершение и ввод в эксплуатацию объекта и выполнение гарантийных обязательств по контракту.

Заинтересованные участники могут получить полную информацию в РУП «Белинвестэнергосбережение», адрес электронной почты: tender@bies.by, и ознакомиться с документацией для торгов по указанному ниже адресу с 8.30 до 17.00 по местному времени.

Полный комплект документации для торгов на английском или русском языках может быть получен заинтересованными участниками торгов после того, как они направят письменную заявку по указанному далее адресу.

Все конкурсные предложения должны сопровождаться оригиналом банковской гарантии, выданной в пользу РУП «Белинвестэнергосбережение», в качестве залогового обеспечения конкурсного предложения.

Обращаться по адресу:

РУП «Белинвестэнергосбережение»,
ул. Долгобродская, 12, пом. 2Н, 220037, г. Минск, Республика Беларусь
тел./факс: +375 17 360 46 83; +375 17 360 20 78
e-mail: tender@bies.by

Опыт Китая в развитии и реформировании возобновляемой энергетики

Стр. 10

Крупнейшая в мире
плавучая солнечная электростанция
близ города Хуайнань, Китай



ЭНЕРГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ



Приложение

Документ опубликован на Национальном правовом Интернет-портале Республики Беларусь, 08.08.2018, 5/45462

Источник получения информации – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.

Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь

ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

6 августа 2018 г. № 579

О внесении дополнений и изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 марта 2016 г. № 169

Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Внести в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 марта 2016 г. № 169 «Об утверждении комплексного плана развития электроэнергетической сферы до 2025 года с учетом ввода Белорусской атомной электростанции» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 10.03.2016, 5/41766) следующие дополнения и изменения:

название постановления дополнить словами «и межотраслевого комплекса мер по увеличению потребления электроэнергии до 2025 года»;

пункт 1 изложить в следующей редакции:

«1. Утвердить прилагаемые:

комплексный план развития электроэнергетической сферы до 2025 года с учетом ввода Белорусской атомной электростанции (далее – комплексный план);

межотраслевой комплекс мер по увеличению потребления электроэнергии до 2025 года (далее – межотраслевой комплекс мер).»;

дополнить постановление пунктом 21 следующего содержания:

«21. Контроль за выполнением межотраслевого комплекса мер возложить на Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации.»;

пункт 3 после слов «комплексного плана» дополнить словами «и межотраслевого комплекса мер»;

пункт 4 изложить в следующей редакции:

«4. Республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому ежегодно до 15 февраля года, следующего за отчетным, представлять:

в Министерство энергетики – информацию о ходе выполнения комплексного плана;

в Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации – информацию о ходе выполнения межотраслевого комплекса мер.

Информировать Совет Министров Республики Беларусь ежегодно до 1 марта года, следующего за отчетным:

Министерству энергетики – о ходе выполнения мероприятий, включенных в комплексный план;

Департаменту по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации – о ходе выполнения мероприятий, включенных в межотраслевой комплекс мер.»;

дополнить постановление межотраслевым комплексом мер по увеличению потребления электроэнергии до 2025 года (прилагается).

Премьер-министр Республики Беларусь А.Кобяков

УТВЕРЖДЕНО

Постановление Совета Министров Республики Беларусь
01.03.2016 № 169 (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь 06.08.2018 № 579)

Межотраслевой комплекс мер по увеличению потребления электроэнергии до 2025 года

Наименование мероприятий	Исполнители	Год завершения реализации	Установленная мощность, МВт	Увеличение электропотребления от ГПО «Белэнерго», млн. кВт·ч/год	Объемы и источники финансирования, млн. рублей		
					всего	в том числе	
						собственные средства и иные источники	республиканский (местный) бюджет
Министерство промышленности							
1. Строительство завода по выпуску спецмашин с реконструкцией действующего производства	ОАО «АМКОДОР» – управляющая компания холдинга»	2022	5,0	26,6	420,97*	420,97	–
2. Техническое переоснащение производства	ОАО «Белкард»	2020	8,3	28,7	20,6	20,6	–
3. Организация кольцевраскатного производства и производства ободьев карьерных для самосвалов грузоподъемностью 90–450 тонн	ОАО «Кузлитмаш»	2020	13,5	9,0	79,5*	79,5	–

Наименование мероприятий	Исполнители	Год завершения реализации	Установленная мощность, МВт	Увеличение электропотребления от ГПО «Белэнерго», млн. кВт·ч/год	Объемы и источники финансирования, млн. рублей		
					всего	в том числе	
						собственные средства и иные источники	республиканский (местный) бюджет
4. Строительство завода по производству специальных сталей	ОАО «БМЗ» – управляющая компания холдинга «БМК»	2023	70,4	137,0	1502,0*	1502,0	–
5. Производство высокопрочного высокопрочного чугуна в филиале ОАО «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД» г. Столбцы. Первая очередь строительства	ОАО «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД»	2018	5,4	10,8	4,9*	4,9	–
6. Строительство завода по производству коробок передач	ОАО «ЗГМП»	2021	10,0	15,0	322,0*	322,0	–
7. Закупка технологии и оборудования для линии окрашивания узлов оперения автосамосвалов грузоподъемностью 30–320 тонн и спецтехники, ободьев для карьерных самосвалов грузоподъемностью 30–55 тонн с внедрением окрашивания 2-К материалами	ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»	2019	2,2	7,1	25,9	25,9	–
8. Осуществление инвестиционных мероприятий по техническому переоснащению производства	ОАО «МТЗ»	2025	17,0	39,0	38,1	38,1	–
9. Освоение производства компрессоров серий СН и СНР	ЗАО «Атлант»	2021	0,5	5,5	21,3	21,3	–
10. Модернизация литейного производства	»	2021	5,0	14,0	11,1	11,1	–
Итого по Министерству промышленности			137,3	292,7	2446,37	2446,37	–
Министерство транспорта и коммуникаций							
11. Электрификация участков Гомель – Жлобин – Осиповичи и Жлобин – Калинковичи. Третья очередь. Участок Жлобин – Калинковичи	«Белорусская железная дорога»	2020	98,0	40,0	190,0	161,5	28,5
12. Электрификация участков Барановичи – Лунинец – Ситница и Ситница – Калинковичи	»	2025	237,0	110,0	230,0	115,0	115,0
13. Ввод в эксплуатацию центра управления воздушным движением в Смолевичском районе	ГП «Белазэроавиация»	2020	0,58	1,0	41,5	41,5	–
14. Ввод в эксплуатацию новой производственной площадки на территории Национального аэропорта Минск	ОАО «Минский завод гражданской авиации № 407»	2018	1,77	1,89	1,9	1,9	–
15. Освещение магистральных дорог	РУП «Бреставтодор»	2022	0,02	0,08	0,14	–	0,14
16. Освещение магистральных дорог	РУП «Витебсавтодор»	2020	0,01	0,06	0,23	–	0,23
17. Освещение магистральных дорог	РУП «Гомельавтодор»	2020	0,05	0,18	1,35	–	1,35
18. Освещение магистральных дорог	РУП «Гродноавтодор»	2020	0,31	0,8	2,93	–	2,93
19. Освещение магистральных дорог	РУП «Минскавтодор-Центр»	2019	1,09	3,99	10,54	–	10,54
20. Освещение магистральных дорог	РУП «Могилевавтодор»	2020	0,03	0,12	111,73	–	111,73
21. Реконструкция сетей электроснабжения на ОСП «Тепличное хозяйство» (увеличение мощности)	ОАО «ДОРОРС»	2019	6,0	5,78	0,6	0,6	–
22. Возведение учебно-лабораторного корпуса в УО «Белорусская государственная академия авиации»	УО «Белорусская государственная академия авиации»	2020	0,63	0,86	24,0	–	24,0
Итого по Министерству транспорта и коммуникаций			345,49	164,76	614,92	320,5	294,42
Министерство архитектуры и строительства							
23. Ввод новых производственных мощностей и увеличение объемов производства	ПРУП «Борисовский хрустальный завод», ОАО «Белмедстекло», ОАО «Борисовский хрусталь»	2020	1,7	8,9	30,6	–	30,6
Итого по Министерству архитектуры и строительства			1,7	8,9	30,6	–	30,6
Министерство жилищно-коммунального хозяйства, облисполкомы, Минский горисполком							
Брестская область							
24. Реконструкция котельной в дер. Орепичи	КУМПП ЖКХ «Жабинковское ЖКХ»	2018	0,06	0,1	0,12	0,02	0,1
25. Реконструкция котельной № 15 в дер. Головчицы**	КУМПП ЖКХ «Камеенецкое ЖКХ»	2020	0,3	1,5	0,25	0,02	0,23
26. Реконструкция котельной в дер. Доропеевичи**	КУМПП ЖКХ «Малоритское ЖКХ»	2025	0,2	0,16	0,21	0,02	0,19
27. Реконструкция котельной в дер. Пучины**	КУМПП «Пинское районное ЖКХ»	2022	0,19	0,17	0,24	0,02	0,22

Наименование мероприятий	Исполнители	Год завершения реализации	Установленная мощность, МВт	Увеличение электропотребления от ГПО «Белэнерго», млн. кВт·ч/год	Объемы и источники финансирования, млн. рублей		
					всего	в том числе	
						собственные средства и иные источники	республиканский (местный) бюджет
Гомельская область							
28. Строительство блочно-модульной электрокотельной дома культуры в дер. Приболовичи Лельчицкого района	Гомельский облисполком	2018	0,06	0,07	0,06	0,06	–
Гродненская область							
29. Реконструкция котельной в агрогородке Осиновщина	Сморгонское РУП ЖКХ	2018	0,3	0,14	0,75	0,44	0,31
30. Реконструкция котельной в пос. Октябрьский**	Зельвенское РУП ЖКХ	2019	1,1	5,4	0,75	0,75	–
31. Реконструкция котельной по ул. Подлесной в г. Слониме**	Слонимское ГУП ЖКХ	2020	2,6	5,86	0,95	0,95	–
32. Реконструкция котельной в агрогородке Пограничный**	Берестовицкое РУП ЖКХ	2021	0,9	1,7	0,69	0,69	–
33. Реконструкция котельной в пос. Дуброво**	Щучинское РУП ЖКХ	2022	0,4	0,36	0,68	0,68	–
34. Реконструкция котельной по ул. Приречной, 61, в г. Слониме**	Слонимское ГУП ЖКХ	2023	1,7	4,75	0,83	0,83	–
35. Модернизация котельной с установкой бака-аккумулятора для нужд горячего водоснабжения в котельной по ул. Летной, 7, в г. Лиде**	Лидское ГУП ЖКХ	2024	1,9	4,9	0,91	0,91	–
36. Модернизация котельной с установкой бака-аккумулятора в центральном тепловом пункте Южного городка для нужд горячего водоснабжения в котельной по ул. Веденина в г. Лиде**	Лидское ГУП ЖКХ	2024	1,8	4,6	0,9	0,9	–
37. Реконструкция котельной в пос. Гудогай**	Островецкое РУП ЖКХ	2025	1,0	1,57	0,76	0,76	–
Минская область и г. Минск							
38. Реализация пилотного проекта по внедрению схемы электрического нагрева горячей воды в котельной по ул. Прилуцкой, 46а/2-2, в г. Минске**	УП «МИНСКОММУНТЕПЛОСЕТЬ»	2018	0,3	0,65	0,17	0,17	–
39. Реконструкция котельной № 1 («Лядище») по ул. Днепровской, 60, в г. Борисове**	УП «Жилье»	2025	10,0	11,8	4,0***	4,0***	–
Могилевская область							
40. Реконструкция (модернизация) котельной в дер. Борисовичи**	Климовичское УКП «Коммунальник»	2020	0,2	0,33	0,35	0,05	0,3
41. Реконструкция (модернизация) котельной в агрогородке Лобжа, средняя школа**	»	2020	0,4	0,65	0,45	0,05	0,4
42. Реконструкция (модернизация) котельной в агрогородке Полошково, средняя школа**	»	2021	0,3	0,49	0,4	0,05	0,35
43. Реконструкция (модернизация) котельной в агрогородке Звенчатка, средняя школа**	»	2021	0,2	0,33	0,35	0,05	0,3
44. Модернизация котельной в дер. Палуж**	Краснопольское УПКП «Жилкомхоз»	2023	0,24	0,44	0,4	–	0,4
45. Модернизация котельной в агрогородке Березки, фельдшерско-акушерский пункт**	Хотимское УКП «Жилкомхоз»	2019	0,1	0,16	0,05	0,01	0,04
Итого по Министерству жилищно-коммунального хозяйства			24,25	46,13	14,27	11,43	2,84
Концерн «Беллепром»							
46. Создание нового производства полипропиленовых нитей	ОАО «Витебские ковры»	2019	2,0	9,5	13,75	8,49	5,26
Итого по концерну «Беллепром»			2,0	9,5	13,75	8,49	5,26
Концерн «Белнефтехим»							
47. Реконструкция установки гидроочистки № 2 Л-24/7	ОАО «Нафтан»	2018	8,0	26,61	82,5	82,5	–
48. Строительство установки производства водорода	»	2019	13,0	70,08	148,4	148,4	–
49. Реконструкция комплекса «Гидрокрекинг» (увеличение производительности)	»	2019	16,0	2,9	78,1	78,1	–
50. Строительство установки замедленного коксования нефтяных остатков	»	2020	30,0	75,0	661,3	659,4	1,9

Наименование мероприятий	Исполнители	Год завершения реализации	Установленная мощность, МВт	Увеличение электропотребления от ГПО «Белэнерго», млн. кВт·ч/год	Объемы и источники финансирования, млн. рублей		
					всего	в том числе	
						собственные средства и иные источники	республиканский (местный) бюджет
51. Строительство установки по производству элементарной серы	»	2020	3,0	14,9	155,0	155,0	–
52. Строительство эстакады слива нефти из вагонов-цистерн	»	2021	9,0	11,9	58,1	58,1	–
53. Цех № 104. Реконструкция установки газоразделения	»	2019	22,0	88,3	25,4	25,4	–
54. Комплекс гидрокрекинга тяжелых нефтяных остатков, в том числе:	ОАО «Мозырский НПЗ»	2020	79,25	340,94	1888,9*	1888,9	–
54.1. комбинированная установка гидрокрекинга	»	2020	49,6	219,5	–	–	–
54.2. установка производства водорода	»	2020	9,6	36,7	–	–	–
54.3. установка производства серы	»	2020	4,55	19,84	–	–	–
54.4. общезаводское хозяйство комплекса	»	2020	15,5	64,9	–	–	–
55. Установка каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора	»	2022	41,2	184,19	661,85	661,85	–
56. Строительство магистрального нефтепродуктопровода «Новополоцк-Фаниполь»	ОАО «Полоцктранснефть Дружба»	2019	1,4	7,2	79,77	79,77	–
57. Расширение производства пневмотекстированных нитей на заводе полиэфирных текстильных нитей в ОАО «СветлогорскХимволокно»	ОАО «СветлогорскХимволокно»	2019	0,4	2,7	1,55	1,55	–
58. Модернизация производства товаров народного потребления в ОАО «СветлогорскХимволокно». 4-й пусковой комплекс	»	2018	0,4	2,5	1,55	1,55	–
59. Расширение производства нетканых материалов строительного назначения в ОАО «СветлогорскХимволокно»	»	2019	0,7	4,7	15,69	15,69	–
60. Строительство установки по удалению сульфатионов из сточных вод волокна «Арселон» перед подачей на биологические очистные сооружения с выпуском синтетического гипса в ОАО «СветлогорскХимволокно»	»	2019	0,2	0,1	4,01	4,01	–
61. Организация производства дышащей полиолефиновой пленки в ОАО «СветлогорскХимволокно»	»	2019	0,4	2,5	11,8	11,8	–
62. Организация производства нетканого материала типа «Спанлейс» на основе целлюлозного и синтетического волокна в ОАО «СветлогорскХимволокно»	»	2020	1,1	7,3	16,23	16,23	–
63. Организация производства нетканого материала типа SMS санитарно-гигиенического направления в ОАО «СветлогорскХимволокно»	»	2023	0,5	3,4	18,24	18,24	–
Итого по концерну «Белнефтехим»			239,55	845,22	3908,39	3906,49	1,9
Концерн «Беллесбумпром»							
64. Запуск производства мелованных и немелованных видов трехслойного картона	ОАО «Управляющая компания холдинга «Белорусские обои» (филиал «Добрушская бумажная фабрика «Герой труда»)	2019	74,1	234,3	697,3	697,3	–
Итого по концерну «Беллесбумпром»			74,1	234,3	697,3	697,3	–
Всего по настоящему межотраслевому комплексу мер			824,39	1601,51	7725,6	7390,58	335,02

Примечание. Планируемый объем увеличения использования электроэнергии к 2026 году составит 3,38 млрд. кВт·ч, в том числе: 1,78 млрд. кВт·ч – в результате реализации мероприятий комплексного плана по установке электродвигателей в организациях, входящих в состав ГПО «Белэнерго»; 1,6 млрд. кВт·ч – в результате реализации мероприятий настоящего межотраслевого комплекса мер.

* Для финансирования мероприятия планируется использовать заемные средства, средства бюджета и собственные средства.

** Окончательное решение об экономической целесообразности реализации мероприятия будет приниматься по итогам разработки технико-экономического обоснования после определения стоимости работ по строительству и реконструкции электрических сетей и подстанций, необходимых для обеспечения электрообеспечения объекта.

*** Источники финансирования будут определены при формировании соответствующей государственной программы.

Документ опубликован на Национальном правовом Интернет-портале Республики Беларусь, 16.10.2018, 5/45692
 Источник получения информации – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.
 Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь

ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
 10 октября 2018 г. № 731

Об утверждении Программы создания государственной зарядной сети для зарядки электромобилей

В соответствии с абзацем вторым подпункта 3.1 пункта 3 Указа Президента Республики Беларусь от 10 июля 2018 г. № 273 «О стимулировании использования электромобилей» Совет Министров Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемую Программу создания государственной зарядной сети для зарядки электромобилей.
2. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования.

Премьер-министр Республики Беларусь С.Румас

УТВЕРЖДЕНО

Постановление Совета Министров Республики Беларусь
 10.10.2018 № 731

ПРОГРАММА создания государственной зарядной сети для зарядки электромобилей

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа создания государственной зарядной сети для зарядки электромобилей (далее – Программа) разработана в целях реализации Указа Президента Республики Беларусь от 10 июля 2018 г. № 273 «О стимулировании использования электромобилей» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 13.07.2018, 1/17810).

Программа направлена на развитие в Республике Беларусь экономически эффективной государственной зарядной сети для зарядки электромобилей, отвечающей современным мировым стандартам.

На 1 августа 2018 г. в Республике Беларусь установлено 45 электрозарядных станций (далее – ЭЗС).

Республиканскому унитарному предприятию «Производственное объединение «Белоруснефть» (далее – РУП «Производственное объединение «Белоруснефть») принадлежат 19 ЭЗС, иным организациям – 26 ЭЗС.

По структуре выделяют следующие типы ЭЗС:

Mode 2 – зарядное устройство для электромобилей, осуществляющее зарядку переменным током от бытовой сети с использованием системы защиты внутри кабеля (время зарядки составляет от 12 часов);

Mode 3 – зарядное устройство для электромобилей, осуществляющее одно-, трехфазную зарядку переменным током с использованием специального разъема, в котором реализованы системы защиты и контроля хода зарядки электромобиля (время зарядки составляет от 4 до 8 часов);

Mode 4 – зарядное устройство для электромобилей, осуществляющее быструю зарядку постоянным током (время зарядки составляет от 15 до 30 минут и обеспечивает 80 процентов заряда батареи).

В сети РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» имеется 5 станций Mode 3 и 14 станций Mode 4. Большинство ЭЗС сети сосредоточены в г. Минске и Минской области – 7 ЭЗС (38 процентов от общего количества), а также в Гомельской области – 5 ЭЗС (26 процентов от общего количества).

Из 26 ЭЗС, не относящихся к сети РУП «Производственное объединение «Белоруснефть», 19 ЭЗС – Mode 3 и 7 ЭЗС – Mode 2, станции «быстрой» зарядки Mode 4 отсутствуют. Большинство ЭЗС располагается в г. Минске и Минской области – 14 ЭЗС (54 процента от общего количества), а также в Гродненской области – 6 ЭЗС (23 процента от общего количества).

ООО «Евроторг» начато строительство собственной сети ЭЗС. На парковочном пространстве гипермаркетов устанавливаются станции типа Mode 3. В настоящее время в каждом областном центре и г. Минске функционирует по одной ЭЗС (всего 6 ЭЗС). ЭЗС типа Mode 3 имеют на балансе также некоторые банки: открытое акционерное общество «БНБ-Банк» (две ЭЗС в г. Минске и г. Гродно) и открытое акционерное общество «Технобанк» (одна ЭЗС в г. Минске).

Перечень действующих ЭЗС на территории Республики Беларусь представлен согласно приложению 1.

Отсутствие зарядной инфраструктуры является одним из наиболее значимых факторов, сдерживающих рост использования электромобилей.

Кроме того, важным фактором, влияющим на развитие электромобильного транспорта в Республике Беларусь, является стоимость электроэнергии по отношению к традиционному топливу.

Так, стоимость 1 кВт·ч электроэнергии в среднем по странам Европы составляет около 0,14 евро, а стоимость 1 литра бензина АИ-92-К5 – около 1,4 евро. В Республике Беларусь стоимость 1 кВт·ч электроэнергии составляет около 0,1 евро, а стоимость литра бензина АИ-92-К5 – около 0,51 евро. На 100 километров пробега

электромобиль потребляет 23 кВт·ч энергии, а автомобиль с двигателем внутреннего сгорания расходует около 8 литров топлива.

Таким образом, владелец транспортного средства в странах Европы израсходует на 100 километров пробега электромобиля 3,22 евро, автомобиля с двигателем внутреннего сгорания – 11,2 евро, в Республике Беларусь – 2,3 и 4,08 евро соответственно.

Сложившиеся условия эксплуатации электромобильного транспорта не стимулируют население к его приобретению.

Объем мировых продаж электромобилей по данным за 2017 год составляет 1 процент от общего объема продаж легковых автомобилей и достигает 653 тыс. единиц, что на 40 процентов больше, чем в 2016 году.

К 2030 году прогнозируется 24 процента продаж новых автомобилей и 15 процентов мирового автопарка будут электрическими.

Высокая стоимость электромобиля по сравнению с традиционными транспортными средствами сдерживает активное распространение электротранспорта в мировом автопарке.

Конечная стоимость электромобиля определяется главным образом стоимостью аккумуляторных батарей (от 25 до 50 процентов стоимости электромобиля). При этом благодаря развитию энергетических технологий и увеличению объемов производства аккумуляторов их стоимость может снизиться на 43 процента, что позволит повысить конкурентоспособность электромобилей по цене для массового рынка. Согласно прогнозам это может произойти в 2025–2030 годах.

Реформирование национальных законодательств направлено на стимулирование развития электромобильного транспорта в мире. Ряд стран (Франция, Великобритания, Германия, Индия, Нидерланды, Испания, Греция, Норвегия) официально объявили о намерении к 2040 году сократить до нуля атмосферные выбросы от дорожного транспорта.

К 2025–2030 годам ряд крупных автопроизводителей («Volvo», «Jaguar-LandRover», «Volkswagen», «Ford») полностью электрифицируют свои модельные ряды.

Развитие мирового электромобильного транспорта осуществляется посредством увеличения рабочего напряжения в системе зарядки (до 900 В) и емкости батареи, что приводит к сокращению времени заряда.

Так, электромобиль компании «Porsche – Mission E» будет оснащен системой зарядки с рабочим напряжением 800 В (обеспечивает 80 процентов от максимального заряда батареи за 15 минут).

Мировой тенденцией в развитии зарядной инфраструктуры для электромобилей является развитие супербыстрых ЭЗС.

Немецкие автопроизводители «BMW AG», «Daimler AG», «Volkswagen» и американская компания «Ford Motor Co» создали совместное предприятие «IONITY» для развития общеевропейской сети супербыстрых ЭЗС для электромобилей.

Компания «IONITY» осуществляет эксплуатацию площадки с использованием европейского стандарта зарядки «Комбинированная система зарядки» (Combined Charging System, CCS) мощностью до 350 кВт, обеспечивая кросс-брендовую совместимость с большинством уже существующих и будущих электромобилей.

В 2018 году данной компанией планируется ввести в эксплуатацию около 100 ЭЗС мощностью до 350 кВт с шестью пунктами зарядки в каждой. Глобальный план компании «IONITY» предусматривает установку 420 ЭЗС высокой мощности по всей Европе, которые смогут осуществлять полную подзарядку выпущенных электромобилей следующего поколения примерно за 15 минут. ЭЗС будут располагаться на автомагистралях с интервалом примерно в 120 километров. Это позволит использовать машины с электрической тягой для беспрепятственных путешествий по Европе и будет способствовать популяризации электромобильного вида транспорта.

Среди общемировых трендов следует отметить превращение крупнейших нефтегазовых компаний в энергетические компании, реализующие крупные проекты в электроэнергетике, в том числе в области развития зарядной инфраструктуры для электромобилей, аккумуляторных батарей.

Исходя из мировых тенденций развития мирового рынка электромобилей можно предположить расширение электромобильного транспорта в Республике Беларусь.

В связи с вводом в эксплуатацию Белорусской атомной электростанции электромобили могли бы стать крупным потребителем вырабатываемой электроэнергии.

С учетом предполагаемого роста численности электромобилей в Республике Беларусь, а также в целях дальнейшего стимулирования развития электромобильного транспорта возникает необходимость в создании государственной зарядной сети для зарядки электромобилей.

ГЛАВА 2

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ПОКАЗАТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Целью Программы является создание в Республике Беларусь развитой сети ЭЭС по предоставлению качественных и доступных услуг по зарядке электромобилей, обеспечивающей комфортное и беспрепятственное передвижение электромобилей по территории республики и соответствующей мировым стандартам.

Для достижения цели Программы планируется решение следующих стратегических задач:

- определение основных направлений развития государственной зарядной сети для зарядки электромобилей на территории Республики Беларусь с учетом современных мировых тенденций;

- разработка перспективной модели развития государственной зарядной сети для зарядки электромобилей в городских населенных пунктах и на основных автомагистралях;

- определение поэтапного развития государственной зарядной сети для зарядки электромобилей государственного оператора.

В рамках решения указанных задач необходима реализация мероприятий по обеспечению выполнения Программы согласно приложению 2.

Программой предусмотрено создание к 2030 году 1304 ЭЭС, в том числе: установка 1224 ЭЭС Mode 3 и Mode 4 в населенных пунктах Республики Беларусь;

- установка 80 ЭЭС Mode 4 на всех основных автомагистралях с расстоянием между двумя ближайшими станциями 50–70 километров.

Предполагается также установка 25 супербыстрых электрорядных комплексов в городах областного подчинения и г. Минске, а также на основных автомагистралях с расстоянием между двумя ближайшими станциями 120–150 километров.

Показатели развития государственной зарядной сети для зарядки электромобилей могут быть скорректированы с учетом темпа развития парка электромобильного транспорта в Республике Беларусь и общемировых тенденций развития зарядной инфраструктуры.

ГЛАВА 3

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЗАРЯДНОЙ СЕТИ

Функции по созданию и развитию государственной зарядной сети для зарядки автомобилей на территории Республики Беларусь осуществляет государственный оператор – РУП «Производственное объединение «Белоруснефть».

Государственная зарядная сеть включает ЭЭС, принадлежащие РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» и иным субъектам хозяйствования, входящим в государственную зарядную сеть государственного оператора в рамках заключенных договоров между ними и государственным оператором.

Государственный оператор выполняет следующие задачи:

- определение оптимальной структуры ЭЭС государственной зарядной сети по типу ЭЭС и местам их размещения;

- обеспечение установки ЭЭС в местах наибольшего потенциального спроса на услуги зарядки электромобилей;

- развитие государственной зарядной сети для зарядки электромобилей с учетом перспективных мировых тенденций в сфере зарядной инфраструктуры и электромобилей;

- эффективное управление государственной зарядной сетью для зарядки электромобилей;

- предоставление физическим и юридическим лицам качественных услуг по зарядке электромобилей, соответствующих современным мировым стандартам;

- координирование работы субъектов хозяйствования, входящих в государственную зарядную сеть государственного оператора в рамках заключенных договоров между ними и государственным оператором, исключающее возможность ограничения конкуренции;

- определение тарифной политики на услуги государственной зарядной сети для обеспечения ее рентабельной работы и на условиях недопущения установления и поддержания монопольных высоких и низких цен, антиконкурентных соглашений (согласованных действий), координации экономической деятельности;

- увеличение популярности электромобилей посредством создания развитой сети ЭЭС и обеспечения услугами по зарядке электромобилей в доступной и удобной для потребителя форме;

- внесение предложений по изменению соответствующих нормативных правовых актов, организация мероприятий, необходимых для развития государственной зарядной сети для зарядки электромобилей и увеличения спроса на услуги зарядки электромобилей.

Для выполнения своих задач государственный оператор вправе:

- в установленном законодательстве порядке запрашивать и получать от органов государственного управления, иных организаций информацию, необходимую для выполнения возложенных на государственного оператора задач;

- с учетом развития электромобильного транспорта в республике и востребованности действующих ЭЭС корректировать перечень мест размещения, тип и количество ЭЭС.

Иные субъекты хозяйствования, не относящиеся к сети РУП «Производственное объединение «Белоруснефть», вправе беспрепятственно на недискриминационной и равной основе с государственным оператором выбирать места размещения ЭЭС, их тип и количество в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 10 июля 2018 г. № 273.

На основе зарубежного опыта и пилотных проектов РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» по установке ЭЭС определено, что ЭЭС типа Mode 4 необходимо размещать в местах, где время зарядки электромобиля для его владельца имеет критическое значение: вдоль междугородных трасс или при необходимости быстрой зарядки в черте города на соответствующих объектах.

Оптимальными местами расположения ЭЭС типа Mode 3 являются места, в которых владелец электромобиля может оставить свое транспортное средство для зарядки на 4–8 часов без ущерба для собственного комфорта (стоянки крупных бизнес-центров, гостиниц, места общественного назначения).

Учитывая мировые тенденции развития рынка электромобилей в части увеличения дальности пробега электрических транспортных средств на одном заряде аккумуляторной батареи, предполагается создание супербыстрых электрорядных комплексов с установкой ЭЭС мощностью до 475 кВт на территориях сети автозаправочных станций (далее – АЗС) РУП «Производственное объединение «Белоруснефть», вблизи соответствующей инфраструктуры (объекты по продаже сопутствующих товаров, оказанию необходимого сервиса), а также на созданных объектах возле крупных электрических подстанций для сокращения временного промежутка зарядной сессии.

Выбор наиболее перспективных мест для размещения ЭЭС обусловлен тем, что рост количества электромобилей в первую очередь будет происходить в г. Минске. Это связано с количеством жителей, уровнем дохода, статусом города как столицы и иными аспектами.

Количество электромобилей в областных центрах Республики Беларусь будет постепенно увеличиваться, но более низкими темпами по сравнению с г. Минском.

С учетом транзитивности транспортных коридоров Республики Беларусь, а также возможности владельцев электротранспорта перемещаться между основными городами формируется необходимость в создании на основных автомагистралях страны ЭЭС на расстоянии 50–70 километров.

Согласно общемировым тенденциям производства электромобилей и развития зарядной инфраструктуры с перспективой создания общеевропейской зарядной сети ЭЭС типа Mode 3 государственного оператора будут оборудоваться зарядными коннекторами Type 2, ЭЭС типа Mode 4 – CCS Combo 2, CHAdeMO. Данный тип коннекторов обеспечивает возможность зарядки электромобилей основных мировых производителей («Tesla», «Jaguar», «Volkswagen», «General Motors», «BMW», «Daimler», «Ford», «Fiat Chrysler Automobiles N.V.», «Nissan», «Renault», «Toyota Motor Corporation», «Mitsubishi Group», «Hyundai» и других).

Тенденции развития китайского рынка также направлены на технологию CCS Combo. Так, крупнейший китайский производитель электромобилей «BYD Auto» поддерживает систему зарядки CCS Combo и поставляет на американский и европейские рынки автомобили с традиционным видом коннектора для данного региона.

В Европейском союзе все высокопроизводительные зарядные станции постоянного тока должны быть оборудованы для обеспечения совместимости разъемами CCS Combo 2.

В России действует стандарт в области зарядки электромобилей, соответствующий общеевропейским стандартам качества и безопасности. Учитывая развитие указанных технологий на всех ближайших рынках, использование данных видов коннектора в перспективе позволит интегрировать государственную зарядную сеть в общеевропейскую зарядную инфраструктуру.

Таким образом, исходя из мировых тенденций государственная сеть ЭЭС в Республике Беларусь будет функционировать на базе двух моделей: городской и трассовой, выполненных в едином стиле, а также объединенных общим программным обеспечением и единой структурой управления и обслуживания сети ЭЭС.

Развитие государственной зарядной сети в городской черте.

Городская модель предполагает использование двух типов ЭЭС – Mode 3 и Mode 4.

Установка ЭЭС типа Mode 3 предполагается в общественно значимых местах, где люди проводят значительный промежуток времени: стоянки бизнес-

центров, офисных зданий, гостиниц, вблизи парков, историко-культурных объектов и других.

Установка ЭЗС типа Mode 4 планируется в общественных местах, где пребывание людей не превышает более одного часа, но при этом позволит владельцу электромобиля обеспечить полную зарядку аккумуляторной батареи электромобиля (крупные торговые центры, АЗС в черте города), а также на стоянках такси возле железнодорожных вокзалов и аэропортов для оказания услуг по зарядке электромобилей.

Парковочные места возле ЭЗС должны быть помечены специальной разметкой, гарантирующей владельцам электротранспорта беспрепятственный доступ к ним.

Развитие государственной зарядной сети на автомагистралях.

Трассовая модель предполагает установку ЭЗС типа Mode 4 на АЗС РУП «Производственное объединение «Белоруснефть», расположенных вдоль основных автомагистралей Республики Беларусь, а также вблизи пограничных переходов. При этом расстояние между ЭЗС должно составлять не более 50–70 километров для обеспечения комфортного, беспрепятственного передвижения электромобильного транспорта по территории Республики Беларусь.

В настоящее время сеть РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» включает 560 АЗС с максимальным расстоянием между ними не более 70 километров. Таким образом, установка ЭЗС на существующей сети АЗС наиболее оптимально подходит для трассовой модели ЭЗС.

В областных центрах, г. Минске и на основных автомагистралях страны планируется строительство супербыстрых электрорядных комплексов суммарной мощностью от 2,5 МВт (мощность одной ЭЗС в составе комплекса до 475 кВт·ч) для скоростной зарядки электромобилей (менее 8 минут).

Этапы создания и развития государственной зарядной сети.

Реализация Программы предусматривает три этапа.

Первый этап (до 2021 года включительно) предполагает размещение 431 ЭЗС в г. Минске и наиболее приоритетных местах областных центров и автодорогах категорий «М» и «М/Е».

На первом этапе сеть ЭЗС будет представлена на основных транспортных коридорах Республики Беларусь и в областных центрах, что обеспечит владельцам электромобилей беспрепятственное перемещение между г. Минском и областными центрами Республики Беларусь, а также позволит осуществлять зарядку электротранспорта непосредственно в городах.

Такое расположение ЭЗС обеспечит комфортное, беспрепятственное передвижение электромобильного транспорта по территории Республики Беларусь, имеющего даже минимальный пробег (не более 150 километров).

Данное количество ЭЗС при средней загрузке (15 зарядных сессий на одну станцию Mode 4, три зарядные сессии на одну станцию Mode 3 с учетом осуществления зарядной сессии раз в два дня) позволит осуществлять зарядку около 6000 электромобилей.

Места размещения и тип ЭЗС, планируемых к установке на первом этапе создания государственной зарядной сети, указаны согласно приложению 3.

Второй этап планируется реализовать в 2022–2025 годах при условии увеличения электромобильного транспорта на территории Республики Беларусь до уровня более 10 тыс. единиц.

На втором этапе предполагается установить 144 ЭЗС (Mode 3 – 30, Mode 4 – 114) в г. Минске.

В областных центрах и городах будет установлено 278 ЭЗС (Mode 3 – 50, Mode 4 – 228). На автодорогах М/Р/Е – 44 ЭЗС типа Mode 4.

В г. Минске и на основных автомагистралях страны также будут установлены 20 супербыстрых зарядных комплексов (всего 100 ЭЗС) суммарной мощностью от 2,5 МВт и установленной мощностью одной ЭЗС 475 кВт·ч: 7 – в г. Минске, 13 – на основных автомагистралях с расстоянием около 120 километров.

Перечень мест размещения супербыстрых электрорядных комплексов приведен согласно приложению 4.

Реализация **третьего этапа** будет осуществляться в **2026–2030 годах** с учетом увеличения электромобильного транспорта в Республике Беларусь до уровня более 25 тыс. единиц.

На третьем этапе планируется установить 113 ЭЗС в г. Минске (Mode 3 – 10, Mode 4 – 103).

В областных центрах будут установлены 117 ЭЗС (Mode 3 – 10, Mode 4 – 107), в городах Республики Беларусь – 177 ЭЗС (Mode 3 – 60, Mode 4 – 117), в областных центрах – 5 супербыстрых зарядных комплексов (всего 25 ЭЗС).

ГЛАВА 4

ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Финансирование Программы будет осуществляться за счет собственных средств государственного оператора.

Кроме того, на финансирование Программы могут быть направлены средства из других источников в соответствии с законодательством.

ГЛАВА 5

ОСНОВНЫЕ РИСКИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММЫ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ

Реализация Программы сопряжена с рисками, которые могут препятствовать достижению запланированных результатов.

К наиболее существенным рискам относятся:

низкая динамика роста количества электромобилей в стране.

Успешная реализация Программы основана на динамичном развитии рынка электромобилей в Республике Беларусь в соответствии с мировыми тенденциями в данной сфере с учетом особенностей внутреннего рынка. Количество электромобилей и соответственно зарядных сессий оказывает прямое влияние на формирование тарифа на оказание услуг по зарядке электромобилей и эффективность работы государственной зарядной сети.

В целях снижения рисков, связанных с отсутствием спроса на услуги зарядки электромобилей, предусматривается реализация мероприятий по обеспечению выполнения Программы, указанных в приложении 2 к Программе; снижение цен на светлые нефтепродукты и увеличение тарифа на электрическую энергию, отпускаемую государственным производственным объединением «Белэнерго», используемую ЭЗС для зарядки электромобилей.

Увеличение спроса на услуги государственной зарядной сети возможно при наличии экономических выгод для пользователей электромобилей по сравнению с пользователями автомобилей с двигателем внутреннего сгорания.

В условиях конкурентного рынка увеличение тарифа на электрическую энергию может оказывать негативное влияние на развитие государственной зарядной сети.

Приложение 1
к Программе создания государственной зарядной сети
для зарядки электромобилей

ПЕРЕЧЕНЬ действующих ЭЗС на территории Республики Беларусь

	Тип ЭЗС	Адрес	Количество
Брестская область	Mode 4	АЗС № 6, г. Брест, Варшавское шоссе, 3 (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1
	Mode 4	АЗС № 29, Барановичский район, М-1, 226-й км (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1
	Mode 3	г. Брест, Варшавское шоссе, 11 (ООО «Евроторг»)	1
Витебская область	Mode 4	МАЗС* № 52, Оршанский район, пос. Высокое (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1
	Mode 3	г. Витебск, просп. Московский, 130 (ООО «Евроторг»)	1
	Mode 3	г. Витебск, просп. Строителей (ОАО «Витязь»)	1
Гомельская область	Mode 4	АЗС № 20, г. Гомель, ул. Хатаевича, 40 (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1
	Mode 4	АЗС № 59, Гомельский район, М-5, 285-й км (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1
	Mode 4	АЗС № 28, Терюхский сельсовет, вблизи агрогородка Новая Гута (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1
	Mode 3	АЗС № 18, г. Гомель, ул. Героев-подпольщиков, 20 (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1
	Mode 3	АЗС № 39, г. Гомель, ул. Косарева, 20 (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1
	Mode 3	г. Гомель, ул. Хатаевича, 9 (ООО «Евроторг»)	1

	Тип ЭЗС	Адрес	Количество	
Гродненская область	Mode 4	АЗС № 81, Ошмянский район, М-7, 127-й км (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1	
	Mode 4	АЗС № 84, Гродненский район, М-6, 291-й км (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1	
	Mode 3	г. Гродно, ул. Социалистическая, 44 (ОАО «БНБ-Банк»)	1	
	Mode 3	г. Гродно, ул. Тимирязева, 8 (ООО «Евроторг»)	1	
	Mode 3	г. Гродно, ул. Тавлая (автомойка «7 минут») (ОАО «Гродноавтосервис»)	1	
	Mode 3	г. Гродно, просп. Космонавтов, 68 (ОАО «Гродноавтосервис»)	1	
	Mode 2	г. Гродно, ул. Белые Росы, 54 (ОДО «Авто Лимож»)	1	
	Mode 2	г. Гродно, ул. Карла Маркса, 21 (кафе «GoGoPizza»)	1	
г. Минск	Mode 4	АЗС № 23, г. Минск, просп. Победителей, 143 (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1	
	Mode 3	автостоянка, г. Минск, ул. Лещинского, 4а (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1	
	Mode 3	г. Минск, ул. Монтажник, 2 (ООО «Евроторг»)	1	
	Mode 3	г. Минск, просп. Победителей, 9 (3-й этаж парковки торгового центра «Галерея»)	1	
	Mode 3	г. Минск, ул. Веры Хоружей, 32а (ЧПТУП «Зона Технологий»)	1	
	Mode 3	г. Минск, ул. Кропоткина, 44 (ОАО «Технобанк»)	1	
	Mode 3	г. Минск, ул. Интернациональная, 28	1	
	Mode 3	г. Минск, ул. Денисовская, 8	1	
	Mode 3	г. Минск, просп. Партизанский, 2, корп. 4 (Минпром)	1	
	Mode 3	г. Минск, просп. Независимости, 87а (ОАО «БНБ-Банк»)	1	
	Mode 3	г. Минск, ул. Столичная, 5 (автомеханический колледж)	1	
	Mode 2	г. Минск, ул. Тимирязева, 72/1 (сервис «Bosch&H3O»)	1	
	Mode 2	г. Минск, ул. Земледельческая (клуб «Teslaminsk»)	1	
	Минская область	Mode 4	МАЗС № 38, Воложинский район, М-6, 57-й км (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1
		Mode 4	АЗС № 76, Крупский район, М-1, 494-й км (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1
Mode 4		АЗС № 49, Слуцкий район, Р-23, 109-й км (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1	
Mode 4		АЗС № 28, Минский район, район дер. Углы (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1	
Mode 3		АЗС № 72, агрогородок Колодищи (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	2	
Mode 2		Минский район, район дер. Большое Стиклево, 33/1	1	
Mode 2		Минский район, Ждановичский сельсовет, 16/1	1	
Mode 2		Минская область, дер. Загорщина (СООО «АнАгроБел», загородный комплекс «Шишки»)	1	
Могилевская область	Mode 4	АЗС № 29, Бобруйский район, М-5, 131-й км (РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»)	1	
	Mode 3	г. Могилев, ул. Миронова, 29 (ОАО «Технопарк»)	1	
	Mode 3	г. Могилев, ул. Гагарина, 79 (ООО «Евроторг»)	1	
Итого			45	
в том числе:				
РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»			19	
из них:				
Mode 4			14	
Mode 3			5	
иные субъекты хозяйствования			26	
из них:				
Mode 3			19	
Mode 2			7	

* МАЗС – многотопливная автозаправочная станция для заправки транспортных средств жидким топливом (бензин, дизельное топливо) и сжиженным углеводородным газом.

Приложение 2
к Программе создания государственной зарядной сети
для зарядки электромобилей

Мероприятия по обеспечению выполнения Программы

Наименование мероприятия	Срок реализации	Ответственные исполнители
Реконструкция энергообеспечивающими организациями ГПО «Белэнерго» электрических сетей и подстанций, находящихся на их балансе, при недостаточности их пропускной способности для обеспечения подключения ЭЗС в соответствии с приложением 3 к Программе	по мере необходимости	Минэнерго
Разработка и утверждение комплекса мер по обновлению парка легковых транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания преимущественно на электромобили юридическими лицами государственной формы собственности	ежегодно до 2030 года	республиканские органы государственного управления, облисполкомы и Минский горисполком
Разработка проекта указа Президента Республики Беларусь, предусматривающего внесение изменений в Правила дорожного движения в части предоставления пользователям электромобилей права на движение по полосе, выделенной для движения маршрутных транспортных средств, а также запрещение парковки автомобилей с двигателем внутреннего сгорания в местах, предназначенных для зарядки электромобилей	до 1 января 2020 г.	МВД

Приложение 3
к Программе создания государственной зарядной сети
для зарядки электромобилей

ПЕРЕЧЕНЬ мест размещения и тип планируемых к установке ЭЗС на первом этапе создания государственной зарядной сети

Место установки*	Адрес	Тип ЭЗС	Разъемы зарядного коннектора	Количество по годам		
				2019	2020	2021
г. Минск**						
1. Концерн «Белнефтехим»	просп. Дзержинского, 73	Mode 3	Type 2	1	–	–
2. Минпром	просп. Партизанский, 2	»	»	1	–	–
3. МИД	ул. Ленина, 19	»	»	1	–	–
4. Минприроды	ул. Коллекторная, 10	»	»	1	–	–
5. Минтранс	ул. Чичерина, 21	»	»	1	–	–
6. MART	ул. Кирова, 8/1	»	»	1	–	–
7. Минэкономики	ул. Берсона, 14	»	»	1	–	–
8. Минэнергетики	ул. Карла Маркса, 14	»	»	1	–	–
9. Минский облисполком	ул. Энгельса, 4	»	»	2	–	–
10. Минский горисполком	просп. Независимости, 8	»	»	2	–	–
11. Железнодорожный вокзал	ул. Бобруйская, 4а	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	2	2	1
12. Место стоянки такси (возле железнодорожного вокзала)	ул. Бобруйская, 4	»	»	1	–	–
13. РУП «Национальный аэропорт Минск»	Национальный аэропорт Минск, 94 (АЗС № 46)	»	»	2	2	2
14. ССК «Sporting Club»	просп. Независимости, 193	»	»	1	–	–
15. ССК имени маршала Тимошенко	просп. Независимости, 195	»	»	1	–	–
16. Дворец спорта «Уручье»	просп. Независимости, 196	»	»	1	–	–
17. СОК «Олимпийский»	ул. Сурганова, 2а	»	»	1	–	–
18. Дворец тенниса	просп. Победителей, 63	»	»	1	–	–
19. Дворец спорта	просп. Победителей, 4	»	»	1	–	–
20. Стадион «Динамо»	ул. Кирова, 8	»	»	1	–	–
21. Аквапарк «Лебяжий»	просп. Победителей, 120	»	»	1	–	–
22. ГКСУ «Чижовка-Арена»	ул. Ташкентская, 19	»	»	2	–	–
23. МКСК «Минск-Арена»	просп. Победителей, 111	»	»	2	–	–
24. Вблизи парка Победы (экопарковка – зеленая зона)	просп. Машерова	»	»	1	–	–
25. Парк высоких технологий	ул. Купревича, 1	»	»	1	–	–
26. Площадка 1 (парковка)	ул. Мястровская, 24	Mode 4/ Mode 3	CCS Combo 2, CHAdeMO/ Type 2	1/3	–	–
27. Площадка 2 (парковка)	ул. Налибокская, 10	»	»	1/3	–	–
28. Площадка 3 (парковка)	ул. Волоха, 1	»	»	1/3	–	–
29. Площадка 4 (парковка)	ул. Притыцкого, 42	»	»	1/3	–	–
30. Площадка 5 (парковка)	ул. Лобанка	»	»	1/3	–	–
31. Площадка 6 (парковка)	просп. Газеты «Правда», 25	»	»	1/3	–	–
32. Площадка 7 (парковка)	ул. Академика Федорова, 5	»	»	1/3	–	–
33. Площадка 8 (парковка)	просп. Любимова, 39	»	»	1/3	–	–
34. Площадка 9 (парковка)	ул. Сергея Есенина, 19а	»	»	1/3	–	–
35. Площадка 10 (парковка)	ул. Корженевского, 25	»	»	1/3	–	–
36. Площадка 11 (парковка)	ул. Маяковского, 129	»	»	1/3	–	–
37. Площадка 12 (парковка)	Игуменский тракт, 45	»	»	1/3	–	–
38. Площадка 13 (парковка)	ул. Жасминовая	»	»	1/3	–	–
39. Площадка 14 (парковка)	просп. Победителей, 4	»	»	1/3	–	–
40. Площадка 15 (парковка)	ул. Янки Купалы, 7	»	»	1/3	–	–
41. Площадка 16 (парковка)	ул. Сурганова, 61	»	»	1/3	–	–
42. Площадка 17 (парковка)	ул. Берута, 14	»	»	1/3	–	–
43. Площадка 18 (парковка)	ул. Бобруйская, 15	»	»	1/3	–	–
44. Площадка 19 (парковка)	ул. Рафиева, 95	»	»	–	1/3	–
45. Площадка 20 (парковка)	ул. Уборевича, 19	»	»	–	1/3	–
46. Площадка 21 (парковка)	ул. Щербачева, 18	»	»	–	1/3	–
47. Площадка 22 (парковка)	ул. Московская, 12	»	»	–	1/3	–
48. Площадка 23 (парковка)	ул. Пономаренко, 52	»	»	–	1/3	–
49. Площадка 24 (парковка)	ул. Каменногорская, 28	»	»	–	1/3	–

Место установки*	Адрес	Тип ЭЗС	Разъемы зарядного коннектора	Количество по годам		
				2019	2020	2021
50. Площадка 25 (парковка)	пересечение Логойского тракта и ул. Карбышева	»	»	–	1/3	–
51. Площадка 26 (парковка)	ул. Руссиянова, 13	»	»	–	1/3	–
52. Площадка 27 (парковка)	ул. Козлова, 2	»	»	–	1/3	–
53. Площадка 28 (парковка)	ул. Червякова, 64	»	»	–	1/3	–
54. Площадка 29 (парковка)	ул. Михася Лынькова, 7	»	»	–	1/3	–
55. Площадка 30 (парковка)	ул. Героев 120-й дивизии, 19	»	»	–	1/3	–
56. Площадка 31 (парковка)	пересечение ул. Железнодорожной и ул. Уманской	»	»	–	–	1/3
57. Площадка 32 (парковка)	ул. Аэродромная, 9	»	»	–	–	1/3
58. Площадка 33 (парковка)	пер. Козлова, 24	»	»	–	–	1/3
59. Площадка 34 (парковка)	ул. Кропоткина, 51	»	»	–	–	1/3
60. Площадка 35 (парковка)	ул. Маяковского, 16	»	»	–	–	1/3
61. Площадка 36 (парковка)	ул. Волгоградская, 17	»	»	–	–	1/3
62. Площадка 37 (парковка)	ул. Леонида Беды, 40	»	»	–	–	1/3
63. Площадка 38 (парковка)	ул. Высокая, 11	»	»	–	–	1/3
64. Площадка 39 (парковка)	просп. Партизанский, 109	»	»	–	–	1/3
65. Площадка 40 (парковка)	ул. Ташкентская, 2	»	»	–	–	1/3
66. Площадка 41 (парковка)	ул. Рокоссовского, 80	»	»	–	–	1/3
67. Площадка 42 (парковка)	ул. Петра Глебки, 58	»	»	–	–	1/3
68. Площадка 43 (парковка)	ул. Колесникова, 26	»	»	–	–	1/3
69. Площадка 44 (парковка)	ул. Одинцова, 19	»	»	–	–	1/3
70. Площадка 45 (парковка)	ул. Выготского, 3	»	»	–	–	1/3
71. Площадка 46 (парковка)	просп. Независимости, 170	»	»	–	–	1/3
72. Площадка 47 (парковка)	ул. Серафимовича, 11	»	»	–	–	1/3
73. Площадка 48 (парковка)	ул. Леонардо да Винчи, 2	»	»	–	–	1/3
74. Площадка 49 (парковка)	ул. Калиновского, 32	»	»	–	–	1/3
75. Площадка 50 (парковка)	ул. Асаналиева, 38	»	»	–	–	1/3
76. ТЦ «Замок»	просп. Победителей, 65	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	1	–	–
77. ТЦ «Простор»	просп. Партизанский, 182	»	»	1	–	–
78. ТЦ «Простор»	ул. Уборевича, 176	»	»	1	–	–
79. ТЦ «Простор»	ул. Каменногорская, 3	»	»	1	–	–
80. ТЦ «Простор»	просп. Дзержинского, 126	»	»	1	–	–
81. ТРЦ «ARENA City»	просп. Победителей, 111	»	»	1	–	–
82. ТЦ «GALLERIA»	просп. Победителей, 9	Mode 3	Тип 2	1	–	–
83. ТЦ «Экспобел»	пересечение ул. Мирошниченко и Минской кольцевой автомобильной дороги	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	–	1	–
84. ТЦ «Галилео»	ул. Бобруйская, 6	»	»	–	1	–
85. ТЦ «Миле»	Долгиновский тракт, 188	»	»	–	1	–
86. ТЦ «ALL»	Долгиновский тракт, 178	»	»	–	1	–
87. ТЦ «Globo»	ул. Уманская, 54	»	»	–	1	–
88. ТЦ «Гиппо»	ул. Рокоссовского, 2	»	»	–	–	1
89. ТЦ «Гиппо»	Игуменский тракт, 30	»	»	–	–	1
90. ТЦ «МОМО»	просп. Партизанский, 156а	»	»	–	1	–
91. ТЦ «Скала»	ул. Петра Глебки, 5	»	»	–	–	1
92. ТЦ «Ленинград»	ул. Ленина, 27	»	»	–	–	1
93. ТЦ «Материк»	ул. Припыцкого, 101	»	»	–	1	–
94. ТЦ «Новая Европа»	ул. Сурганова, 576	»	»	–	1	–
95. ТЦ «Корона»	ул. Кальварийская, 24	»	»	–	1	–
96. ТЦ «Palazzo»	ул. Тимирязева, 76	»	»	–	1	–
97. ТЦ «Minsk City Mall»	пересечение ул. Толстого и ул. Вокзальной	»	»	–	–	1
98. ТД «Ждановичи»	ул. Тимирязева, 127	»	»	–	1	–
99. Комаровский рынок	ул. Веры Хоруужей, 8	»	»	–	1	–
100. МФК «Мандарин»	ул. Герасименко, 51	»	»	–	1	–
101. Отель «Виктория»	просп. Победителей, 59	Mode 3	Тип 2	–	1	–
102. Гостиница «Беларусь»	ул. Сторожевская, 15	»	»	–	1	–
103. Гостиница «Вояж»	ул. Якубовского, 52а	»	»	–	1	–
104. Гостиница «Орбита»	просп. Пушкина, 39	»	»	–	1	–
105. Отель «Юбилейный»	просп. Победителей, 19	»	»	–	1	–
106. Гостиница «Планета»	просп. Победителей, 31	»	»	–	1	–
107. Гостиница «Спутник»	ул. Брилевская, 2	»	»	–	1	–

Место установки*	Адрес	Тип ЭЗС	Разъемы зарядного коннектора	Количество по годам		
				2019	2020	2021
108. Отель «Минск»	просп. Независимости, 11	»	»	–	1	–
109. Гостиница «Президент-Отель»	ул. Кирова, 18	»	»	–	1	–
110. Бизнес-центр «21 век»	просп. Независимости, 169	»	»	1	–	–
111. Бизнес-центр «Волна»	просп. Партизанский, 117	»	»	1	–	–
112. Бизнес-центр «Градиент»	ул. Ольшевского, 20	»	»	1	–	–
113. Бизнес-центр «Зебра»	ул. Сурганова, 61	»	»	1	–	–
114. Бизнес-центр «Красавік»	просп. Жукова, 29	»	»	–	1	–
115. Бизнес-центр «Футурис»	ул. Мележа, 1	»	»	–	1	–
116. Бизнес-центр «Роял Плаза»	просп. Победителей, 7а	»	»	–	1	–
117. Бизнес-центр «Порт»	ул. Шафарнянская, 11	»	»	–	–	1
118. Бизнес-центр «ОфисИнвест»	ул. Тимирязева, 65б	»	»	–	–	1
119. Бизнес-центр «Норд Сити»	Логойский тракт, 37	»	»	–	–	1
120. Бизнес-центр «Кирофф Центр»	ул. Кирова, 8	»	»	–	–	1
121. Бизнес-центр «Sky Towers»	ул. Домбровская, 9	»	»	–	–	1
122. Бизнес-центр «Александров пассаж»	просп. Независимости, 117	»	»	–	–	1
123. Бизнес-центр «Виктория Олимп»	просп. Победителей, 103	»	»	–	–	1
124. Бизнес-центр «Зеленый Луг»	ул. Гамарника, 30	»	»	–	–	1
125. Бизнес-центр «Меркур»	ул. Зыбицкая, 9	»	»	–	–	1
126. Бизнес-центр «Медвежино»	ул. Одоевского, 117	»	»	–	–	1
127. Бизнес-центр «На Интернациональной»	ул. Интернациональная, 36	»	»	–	–	1
128. Бизнес-центр «На Мясникова»	ул. Мясникова, 70	»	»	–	–	1
129. Бизнес-центр «Покровский»	просп. Победителей, 100	»	»	–	–	1
130. Бизнес-центр «Немига-Сити»	ул. Немига, 40	»	»	–	–	1
131. Место стоянки такси	ул. Бурдейного (на противоположной стороне дома № 6в)	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	1	–	–
132. Место стоянки такси	ул. Дунина-Марцинкевича (на противоположной стороне дома № 8)	»	»	1	–	–
133. Место стоянки такси	ул. Матусевича, 36	»	»	1	–	–
134. Место стоянки такси	ул. Одинцова, 69а	»	»	–	–	1
135. Место стоянки такси	ул. Ольшевского, 77	»	»	–	1	–
136. Место стоянки такси	ул. Панченко, 2	»	»	–	1	–
137. Место стоянки такси	ул. Пушкина, 63	»	»	1	–	–
138. Место стоянки такси	ул. Долгобродская, 81	»	»	–	1	–
139. Место стоянки такси	просп. Партизанский, 107	»	»	–	1	–
140. Место стоянки такси	ул. Либкнехта, 79	»	»	1	–	–
141. Место стоянки такси	ул. Долгобродская (напротив магазина «Турист»)	»	»	–	1	–
142. Место стоянки такси	ул. Пулихова, 5	»	»	–	–	1
143. Место стоянки такси	ул. Сурганова, 35	»	»	–	1	–
144. Место стоянки такси	ул. Богдановича, 46	»	»	–	–	1
145. Место стоянки такси	ул. Гамарника, 35	»	»	–	–	1
146. Место стоянки такси	ул. Веры Хоружей, 8	»	»	–	–	1
147. Место стоянки такси	просп. Рокоссовского, 85	»	»	1	–	–
148. Место стоянки такси	пересечение ул. Малинина и ул. Якубова	»	»	–	–	1
149. Место стоянки такси	пересечение ул. Плеханова и ул. Якубова	»	»	–	1	–
150. Место стоянки такси	ул. Казинца, 121	»	»	–	–	1
151. Место стоянки такси	ул. Кижеватого, 9	»	»	1	–	–
152. МАЗС № 50	ул. Масюковщина, 17	»	»	–	1	–
153. МАЗС № 53	ул. Тимирязева, 106	»	»	–	–	1
154. АЗС № 10	ул. Некрасова, 112	»	»	–	1	–
155. АЗС № 15	ул. Железнодорожная, 21	»	»	–	1	–
156. АЗС № 43	ул. Суражская, 8	»	»	–	1	–
157. АЗС № 11	ул. Маяковского, 2а	»	»	–	–	1
158. АЗС № 47	ул. Долгобродская, 19	»	»	–	–	1
159. МАЗС № 3	ул. Серова, 2	»	»	–	1	–
160. АЗС № 52	ул. Гурского, 24а	»	»	–	1	–
161. МАЗС № 56	ул. Ваупшасова, 53	»	»	–	–	1
162. АЗС № 34	ул. Прушинских, 33	»	»	–	1	–
163. АЗС № 4	просп. Партизанский, 156а	»	»	–	1	–

Итого по г. Минску – 326

в том числе:
Mode 4 – 133
Mode 3 – 193

Место установки*	Адрес	Тип ЭЗС	Разъемы зарядного коннектора	Количество по годам		
				2019	2020	2021
Минская область						
164. АЗС № 24	Столбцовский район, М-1, 288-й км	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	–	1	–
165. МАЗС № 14	М-1, 346-й км	»	»	–	1	–
166. АЗС № 28	М-1, 346-й км	»	»	–	–	1
167. АЗС № 3	Борисовский район, М-1, 443-й км	»	»	–	–	1
168. АЗС № 10	Борисовский район, М-1, 443-й км	»	»	–	1	–
169. МАЗС № 56	Логойский район, Гайненский сельсовет, 3	»	»	–	–	1
170. ГП «Минский областной технопарк»	Смолевичский район, Заболотский сельсовет, дер. Станок-Водица, ул. Заводская, 1	Mode 3	Type 2	1	–	–
171. Китайско-Белорусский индустриальный парк «Великий камень»	Смолевичский район, Смолевичский сельсовет	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	1	–	–
172. ТЦ «Diamond»	агрокотлодок Щомыслица	»	»	–	1	–
173. Центральный автомобильный рынок	Минский район, Щомыслицкий сельсовет, агрокотлодок Озерцо	»	»	–	1	–
174. ТЛЦ «Глобус Парк»	район агрокотлодка Щомыслица, Р-1, 3-й км	»	»	–	1	–
175. Комплекс «Дрозды Клуб»	Минский район, агрокотлодок Ждановичи, 38	Mode 3	Type 2	–	1	–
Итого по Минской области – 12						
в том числе:						
Mode 4 – 10						
Mode 3 – 2						
г. Брест						
176. ЗАО «Брестский научно-технологический парк»	ул. Пионерская, 52	Mode 3	Type 2	2	–	–
177. ТЦ «Алми»	ул. Московская, 273в	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	–	1	–
178. ТЦ «Корона»	ул. Московская, 210	»	»	–	1	–
179. Железнодорожный вокзал «Брест-Центральный»	ул. Привокзальная, 1	»	»	1	–	–
180. Ледовый дворец	ул. Московская, 151	»	»	–	1	–
181. Брестский парк культуры и отдыха (стоянка)	ул. Ленина, 2/1	»	»	1	–	–
182. АЗС № 16	ул. Мошенского, 96	»	»	1	–	–
183. МАЗС № 85	ул. Суворова, 200	»	»	–	–	1
184. Место стоянки такси	ул. Кижеватова, 16	»	»	–	–	1
185. Место стоянки такси	ул. 28 июля, 37а	»	»	–	–	1
186. Место стоянки такси	просп. Машерова, 17	»	»	–	–	1
Итого по г. Бресту – 12						
в том числе:						
Mode 4 – 10						
Mode 3 – 2						
Брестская область						
187. АЗС № 42	Кобринский район, М-1, 60-й км	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	1	–	–
188. АЗС № 43	Кобринский район, М-1, 60-й км	»	»	1	–	–
189. АЗС № 74	Лунинецкий район, г. Микашевичи	»	»	1	–	–
190. АЗС № 76	Ивановский район, Лясковичский сельсовет, М-10, 438-й км	»	»	1	–	–
191. АЗС № 30	г. Барановичи, ул. Доменикана, 4	»	»	–	1	–
192. АЗС № 45	Березовский район, М-1, 123-й км	»	»	–	1	–
193. АЗС № 24	Ивацевичский район, М-1, 149-й км	»	»	–	1	–
194. АЗС № 25	Ивацевичский район, М-1, 149-й км	»	»	–	1	–
195. МАЗС № 28	Барановичский район, М-1, 227-й км	»	»	–	–	1
196. МАЗС № 63	Лунинецкий район, Лунинецкий сельсовет, 22	»	»	–	–	1
197. АЗС № 62	Пинский район, М-10, 402-й км	»	»	–	–	1
Итого по Брестской области – 11						
в том числе Mode 4 – 11						
г. Витебск						
198. ОАО «Витебский универмаг»	ул. Замковая, 19	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	–	1	–
199. ТЦ «Гринцентр»	ул. Чкалова, 41	»	»	–	1	–
200. ТЦ «Беларусь»	ул. Генерала Белобородова, 3	»	»	–	1	–
201. Железнодорожный вокзал «Витебск-Пассажирский»	ул. Космонавтов, 10	»	»	1	–	–
202. МАЗС № 3	ул. Ленинградская, 178а	»	»	–	1	–
203. МАЗС № 1	Бешенковичское шоссе, 52	»	»	–	1	–
204. АЗС № 2	ул. Воинов-Интернационалистов, 1	»	»	–	–	1
205. Место стоянки такси	просп. Строителей, д. 8, корп. 2	»	»	–	–	1
206. Место стоянки такси	просп. Московский, 60а	»	»	–	–	1

Место установки*	Адрес	Тип ЭЗС	Разъемы зарядного коннектора	Количество по годам		
				2019	2020	2021
207. Место стоянки такси	просп. Московский, 130	»	»	-	-	1
208. Место стоянки такси	ул. Ленина, 26/2	»	»	-	-	1
209. Место стоянки такси	ул. Терешковой, 81	»	»	-	-	1
210. Место стоянки такси	ул. Космонавтов, 8	»	»	-	-	1
Итого по г. Витебску – 13 в том числе Mode 4 – 13						
Витебская область						
211. АЗС № 59	Толочинский сельсовет, М-1	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	1	-	-
212. МАЗС № 7	Р-21, 6-й км	»	»	-	-	1
213. АЗС № 60	Толочинский сельсовет	»	»	-	1	-
214. АЗС № 18	Докшицкий район, Бегомльский сельсовет, М-3	»	»	-	-	1
215. МАЗС № 10	пересечение М-3 и Р-111	»	»	-	-	1
Итого по Витебской области – 5 в том числе Mode 4 – 5						
г. Гомель						
216. ТЦ «Мандарин Плаза»	просп. Речицкий, 5в	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	-	1	-
217. Площадь Ленина	площадь Ленина	Mode 3	Type 2	3	-	-
218. Дворец водных видов спорта	ул. Мазурова, 112	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	-	1	-
219. Железнодорожный вокзал	Привокзальная площадь, 3	»	»	1	-	-
220. АЗС № 21	ул. Докутович, 57а	»	»	1	-	-
221. АЗС № 29	ул. Луговая	»	»	-	-	1
222. МАЗС № 16	ул. 8-я Иногородняя, 11	»	»	-	-	1
223. АЗС № 70	ул. Олимпийская, 17	»	»	-	-	1
224. Место стоянки такси	ул. Коммунаров, район универмага	»	»	-	-	1
225. Место стоянки такси	площадь Восстания	»	»	-	-	1
Итого по г. Гомелю – 12 в том числе: Mode 4 – 9 Mode 3 – 3						
Гомельская область						
226. АЗС № 43	г. Калинковичи, ул. 50 лет Октября, 54	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	1	-	-
227. АЗС № 83	Гомельский район, Р-150, 4-й км	»	»	-	1	-
228. МАЗС № 8	М-5, 214-й км	»	»	-	-	1
229. МАЗС № 2	Пересвятовский сельсовет	»	»	-	-	1
230. МАЗС № 6	Муляровский сельсовет	»	»	-	1	-
231. МАЗС № 78	Довский сельсовет, агрогородок Довск, ул. Гомельская, 26	»	»	1	-	-
232. АЗС № 60	Губичский сельсовет, вблизи дер. Наспа	»	»	-	1	-
233. МАЗС № 9	Коммунаровский сельсовет, 8	»	»	-	-	1
Итого по Гомельской области – 8 в том числе Mode 4 – 8						
г. Гродно						
234. Гродненский облисполком	ул. Ожешко, 3	Mode 3	Type 2	1	-	-
235. ТЦ «Корона»	ул. Максима Горького, 91	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	-	1	-
236. ТЦ «OldCity»	ул. Дубко, 17	»	»	-	1	-
237. ТЦ «Корона»	просп. Я.Купалы, 16а-1	»	»	-	1	-
238. ТЦ «Материк»	ул. Белуша, 56	»	»	1	-	-
239. ТРЦ «Тринити»	просп. Клецкова, 35	»	»	-	1	-
240. Старый город (центр)	ул. Виленская, 14	»	»	-	-	1
241. Железнодорожный вокзал	ул. Буденного, 37	»	»	1	-	-
242. АЗС № 46	ул. О.Соломовой, 109	»	»	-	1	-
243. АЗС № 4	ул. Славинского, 2а	»	»	-	1	-
244. МАЗС № 63	ул. Краснопартизанская, 73	»	»	-	-	1
245. Место стоянки такси	ул. Батория, 8	»	»	-	-	1
246. Место стоянки такси	просп. Космонавтов, 7	»	»	-	-	1
247. Место стоянки такси	ул. Горького, 20	»	»	-	-	1
248. Место стоянки такси	ул. Тимирязева, 8	»	»	-	-	1
Итого по г. Гродно – 15 в том числе: Mode 4 – 14 Mode 3 – 1						

Место установки*	Адрес	Тип ЭЗС	Разъемы зарядного коннектора	Количество по годам		
				2019	2020	2021
Гродненская область						
249. АЗС № 3	Третьяковский сельсовет в районе агро-городка Еджи, 124	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	1	–	–
250. АЗС № 76	М-6, 123-й км	»	»	–	1	–
251. МАЗС № 23	Щучинский район, М-6, 212-й км	»	»	–	–	1
252. МАЗС № 32	г. Слоним, ул. Багратиона, 2а	»	»	–	–	1
Итого по Гродненской области – 4 в том числе Mode 4 – 4						
г. Могилев						
253. ТЦ «Гиппо»	ул. Мовчанского, 6	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	1	–	–
254. ТЦ «Парк-сити»	Минское шоссе, 31	»	»	1	–	–
255. ТЦ «Магнит»	ул. Первомайская, 62	»	»	–	–	1
256. Виленский рынок	ул. Лазаренко	»	»	–	–	1
257. Железнодорожный вокзал	ул. Первомайская, 82	»	»	–	1	–
258. МАЗС № 45	ул. Симонова	»	»	–	1	–
259. АЗС № 8	бульвар Юбилейный, 2	»	»	–	1	–
260. АЗС № 6	ул. Ровчакова, 1а	»	»	–	–	1
261. Место стоянки такси	ул. Езерская, 2	»	»	–	–	1
262. Место стоянки такси	просп. Мира, 1	»	»	–	–	1
263. Место стоянки такси	ул. Островского, 1	»	»	–	–	1
Итого по г. Могилеву – 11 в том числе Mode 4 – 11						
Могилевская область						
264. МАЗС № 18	Осиповичский район, дер. Теплухи, М-5, 102-й км	Mode 4	CCS Combo 2, CHAdeMO	–	1	–
265. МАЗС № 35	Бобруйский район, М-5, 155-й км	»	»	–	–	1
Итого по Могилевской области – 2 в том числе Mode 4 – 2						
Всего – 431 из них: Mode 4 – 230 Mode 3 – 201						

* Выбранные места требуют уточнения по размещению ЭЗС в части возможности подключения к сетям энергосистемы с учетом объемов затрат на реконструкцию объектов энергосистемы.

** По согласованию с Минским горисполкомом для целей размещения ЭЗС в г. Минске могут использоваться парковки.

Приложение 4
к Программе создания государственной зарядной сети
для зарядки электромобилей

ПЕРЕЧЕНЬ мест размещения супербыстрых электрозарядных комплексов

Место установки	Адрес	Количество по годам	
		2022–2025	2026–2030
Площадка 1	г. Минск, ул. Академическая, 2в/1, вблизи ПС* «Подлесная»	1	–
Площадка 2	г. Минск, ул. Слободская, 130а, вблизи ПС «Юго-запад»	1	–
Площадка 3	г. Минск, пересечение ул. Гурского, 48, и ул. Льва Сапегы, вблизи ПС «Петровщина»	1	–
Площадка 4	г. Минск, ул. Уборевича, 105, вблизи ПС «Лошица»	1	–
Площадка 5	г. Минск, ул. Матусевича, 33, вблизи ПС «Масюковщина»	1	–
Площадка 6	г. Минск, ул. Гинтовта, 51а, вблизи ПС «Московская»	1	–
Площадка 7	г. Минск, ул. Мазурова, 39, вблизи ПС «Сухарево»	1	–
Площадка 8	М-10, вблизи г. Калинковичи	1	–
Площадка 9	г. Гомель, вблизи ПС «Восточная»	–	1
Площадка 10	М-10, вблизи ПС «Микашевичи»	1	–
Площадка 11	М-10, вблизи ПС «Иваново»	1	–

Место установки	Адрес	Количество по годам	
		2022–2025	2026–2030
Площадка 12	М-1, вблизи ПС «Ивацевичи»	1	–
Площадка 13	М-1, вблизи дер. Стецки	1	–
Площадка 14	М-6, вблизи дер. Лугомовичи	1	–
Площадка 15	вблизи пересечения М-7 и Р-146	1	–
Площадка 16	М-5, вблизи дер. Бояры	1	–
Площадка 17	М-1, вблизи дер. Мартюхово	1	–
Площадка 18	М-3, вблизи г. Лепеля	1	–
Площадка 19	Е-28, вблизи г. Ракова	1	–
Площадка 20	М-4, вблизи дер. Гузгаловка	1	–
Площадка 21	вблизи пересечения М-1 и М-2	1	–
Площадка 22	г. Брест, вблизи ПС «Киевская»	–	1
Площадка 23	г. Гродно, вблизи ПС «Фолюш»	–	1
Площадка 24	г. Витебск, вблизи ПС «Технологическая»	–	1
Площадка 25	г. Могилев, вблизи ПС «Промузел»	–	1
Итого		20	5

* ПС – электрическая подстанция.

Источник получения информации – Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.

*Размещено в Эталонном банке данных правовой информации Республики Беларусь

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
27 августа 2018 г. № 29

Об утверждении и введении в действие изменений в технические кодексы установившейся практики

На основании статьи 18 Закона Республики Беларусь от 5 января 2004 года «О техническом нормировании и стандартизации» и подпункта 5.9 пункта 5 Положения о Министерстве энергетики Республики Беларусь, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 октября 2001 г. № 1595, Министерство энергетики Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Утвердить и ввести в действие с 1 октября 2018 г.:

Изменение № 1 ТКП 411-2012 (02230) «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя»;

Изменение № 1 ТКП 458-2012 (02230) «Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей»;

Изменение № 1 ТКП 459-2012 (02230) «Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей».

Первый заместитель Министра

В.М.Каранкевич

МКС 27.010; 17.020

Изменение № 1/ПР ТКП 411-2012 (02230)

ПРАВИЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ПРАВІЛЫ УЛІКУ ЦЕПЛАВОЙ ЭНЕРГІІ І ЦЕПЛАНОСЬБІТА

Введено в действие постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 27 августа 2018 г. № 29

Дата введения 2018-10-01

Раздел 2. Исключить подстрочное примечание «2 СНБ и СНиП имеют статус технического нормативного правового акта на переходный период до их замены техническими нормативными правовыми актами, предусмотренными Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации»; исключить ссылки на:

«СНБ 2.04.02-2000 Строительная климатология»;

«Изменение № 1. СНБ 2.04.0-2000 Строительная климатология»;

«СНБ 3.02.04-03 Жилые здания»;

«СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

заменить ссылки:

«СТБ ЕН 1434-1-2004 Теплосчетчики: Часть 1. Общие требования» на «СТБ ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики: Часть 1. Общие требования»;

«СТБ ЕН 1434-2-2004 Теплосчетчики: Часть 2. Требования к конструкции» на «СТБ ЕН 1434-2-2011 Теплосчетчики: Часть 2. Требования к конструкции»;

«СТБ ЕН 1434-3-2004 Теплосчетчики: Часть 3. Обмен данными и интерфейсами» на «СТБ ЕН 1434-3-2011 Теплосчетчики: Часть 3. Обмен данными и интерфейсами»;

«СТБ ЕН 1434-4-2004 Теплосчетчики: Часть 4. Испытания утверждения типа» на «СТБ ЕН 1434-4-2011 Теплосчетчики: Часть 4. Испытания утверждения типа»;

«СТБ ЕН 1434-5-2004 Теплосчетчики: Часть 5. Первичная поверка» на «СТБ ЕН 1434-5-2011 Теплосчетчики: Часть 5. Первичная поверка»;

«СТБ ЕН 1434-6-2004 Теплосчетчики: Часть 6. Установка, ввод в эксплуатацию, контроль, техническое обслуживание» на «СТБ ЕН 1434-6-2011 Теплосчетчики:

Часть 6. Установка, ввод в эксплуатацию, контроль, техническое обслуживание»;

«СТБ 8003-93 СОЕИ РБ. Поверка СИ. Организация и порядок проведения» на «ТКП 8.003-2011 СОЕИ РБ. Поверка СИ. Правила проведения работ»;

«СТБ 8004-93 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическая аттестация средств измерений» на «ТКП 8.004-2012 (03220) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Метрологическая аттестация средств измерений. Правила проведения работ»;

«СНБ 1.03.02-96 Состав, порядок разработки и согласование проектной документации в строительстве» на «ТКП 45-1.02-295-2014 Строительство. Проектная документация. Состав и содержание»;

«СНиП 31-03-2001 Производственные здания» на «ТКП 45-3.02-90-2008 (02250) Производственные здания. Строительные нормы проектирования»;

пункт 3.16. изложить в следующей редакции:

«3.16. жилые здания – здания квартирного типа, специальные для престарелых и инвалидов, общежития»;

пункт 3.31. изложить в следующей редакции:

«3.31. производственные здания – здания по ТКП 45-3.02-90-2008 (02250)»;

пункты 6.3.2. и 8.4.2. Ссылку на «СНБ 1.03.02-96» заменить на «ТКП 45-1.02-295-2014»;

приложение К. Исключить примечание.

Структурный элемент «Библиография». Ссылку изложить [1] в новой редакции:

«[1] МИ 2667-2011 Методика расчета погрешности. Расходомер с применением осредняющей трубки DIAMOND II (II+) Annapar». (ИУ ТНПА № 8-2018)

МКС 27.010

Изменение № 1/ПР ТКП 458-2012 (02230)

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОУСТАНОВОК И ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРАВІЛЫ ТЭХНІЧНАЙ ЭКСПЛУАТАЦЫІ ЦЕПЛАЎСТАНОВАК І ЦЕПЛАВЫХ СЕТАК СПАЖЫЎЦОЎ

Введено в действие постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 27 августа 2018 г. № 29

Дата введения 2018-10-01

Раздел 2. Исключить подстрочное примечание «* СНБ и СНиП имеют статус технического нормативного правового акта на переходный период до их замены техническими нормативными правовыми актами, предусмотренными Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации»;

исключить ссылки на:

«ТКП 45-1.03-59-2008 (02250) Приемка законченных строительством объектов. Порядок проведения»;

«СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

заменить ссылки:

«ГОСТ 9238-83 Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм» на «ГОСТ 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений»;

«ГОСТ 9544-2005 Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов» на «ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов».

Пункт 6.1. Ссылку на «ТКП 45-1.03-59» заменить на [5].

Пункты 9.8, 10.1 и 10.17. Ссылку на [5] заменить на «[4]».

Пункт 11.30 изложить в следующей редакции:

«11.30 Предохранительные клапаны на коллекторах следует предусматривать в соответствии с требованиями [4].».

Пункты 11.33 и 14.2. Ссылку на [5] заменить на [4].

Пункт 21. Ссылку на «СНБ 4.02.01» заменить на «ТНПА».

Структурный элемент «Библиография». Ссылки [4] и [5] изложить в новой редакции:

«[4] Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением

Утверждены постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 20 января 2016 г. № 7;

[5] Положение о порядке приемки в эксплуатацию объектов строительства

Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 6 июня 2011 г. № 716».

(ИУ ТНПА № 8-2018)

МКС 27.010; 13.100

Изменение № 1/ПР ТКП 459-2012 (02230)

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОУСТАНОВОК И ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРАВІЛЫ ТЭХНІКІ БЯСПЕКІ ПРЫ ЭКСПЛУАТАЦЫІ ЦЕПЛАЎСТАНОВАК І ЦЕПЛАВЫХ СЕТАК СПАЖЫЎЦОЎ

Введено в действие постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 27 августа 2018 г. № 29

Дата введения 2018-10-01

Раздел 2. Заменить ссылку «ГОСТ 12.4.026-76 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности» на «ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

Пункты 11.10, 11.50 и 11.53. Ссылку на «[6]» заменить на «НПА, ТНПА».

Структурный элемент «Библиография». Ссылку [6] исключить;

ссылку [9] изложить в следующей редакции:

«[9] Типовая инструкция по охране труда при выполнении земляных работ

Утверждена постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 сентября 2016 г. № 53».

(ИУ ТНПА № 8-2018)