

3 Экономия
энергоресурсов в Минске

8 «Зеленая»
экономика

28 Реконструкция жилых зданий
и устойчивое развитие города

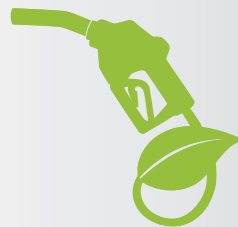
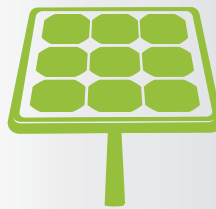
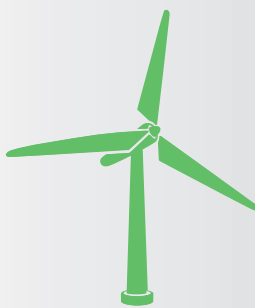
Энерго эффективность

ISSN 2309-8317

Департамент
по энергоэффективности
Государственного комитета
по стандартизации
Республики Беларусь

Июль
2023

Зеленый вектор



Внимание!

продолжается
подписка на журнал
«Энергоэффективность»

**Оформить подписку
на печатную
версию журнала
можно:**

◆ в любом отделении
РУП «Белпочта»
или РУП «Белсоюзпечать»
(подписной индекс **750992**)

◆ через онлайн-сервис РУП «Белпочта»
на сайте <https://www.belpost.by>

◆ в редакции по тел./факсу:
(+375 17) **350 56 91**
или e-mail: **uvic2003@mail.ru**

Новинка!
Доступна подписка
на **электронную версию**
журнала на сайте
bies.by

◆ скачать счет/договор
на сайте <http://bies.by>
(раздел «Журнал
«Энергоэффективность»)

◆ скачать счет на сайте
<http://energoeffect.gov.by>
(раздел «Популярно
об энергосбережении»)





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

№7 (309) июль 2023 г.

Учредители:

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

Редакция:

Главный редактор А.В. Шенец
Редактор Н.Т. Ивченко
Дизайн и верстка В.Н. Герасименко
Реклама и подписка А.В. Филипович

Редакционный совет:

Л.В. Шенец, к.т.н., председатель
редакционного совета

В.А. Седнин, д.т.н., профессор, заместитель
председателя редакционного совета,
зав. кафедрой «Промышленная
теплоэнергетика и теплотехника» БНТУ

В.Г. Баштовой, д.ф.-м.н.

А.В. Вавилов, д.т.н., профессор, иностранный
член РААСН, зав. кафедрой «Механизация
и автоматизация дорожно-строительного
комплекса» БНТУ

Ф.А. Романюк, д.т.н., профессор,
член-корреспондент Национальной
академии наук Беларуси

А.А. Михалевич, д.т.н., академик,
зав. лабораторией Института
энергетики НАН Беларуси

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

В.М. Овчинников, к.т.н., профессор
кафедры «Физика и энергоэффективные
технологии» БелГУТ

С.О. Бобович, заместитель генерального
директора ГПО «Белэнерго»

Издатель:

РУП «Белинвестэнергоэффективность»

Адрес редакции:

220037, г. Минск,
ул. Долгобродская, 12, пом. 2Н.
Редактор тел. (017) 348-82-61
Реклама и подписка тел./факс: (017) 350-56-91
E-mail: energy@bies.by
Цена свободная.

Журнал «Энергоэффективность» с 2012 года включен
в Перечень научных изданий Республики Беларусь
для опубликования результатов диссертационных
исследований.

Журнал зарегистрирован Министерством информации
Республики Беларусь.

Свид. № 515 от 16.06.2009 г. Публикуемые материалы
отражают мнение их авторов.

Редакция не несет ответственности за содержание
рекламных материалов.

Перепечатка информации допускается только
по согласованию с редакцией.

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ООО «Альтиора Форте»

Адрес: г. Минск, ул. Сурганова, 11, офис 86
Лиц. № 02330/471 от 29.12.2014 г.

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная.
Подписано в печать 21.07.2023. Заказ № 1389. Тираж 810 экз.



Содержание

2 События и факты

Интервью

- 3 **Минск: наибольшая
экономика энергоресурсов –
в энергетической отрасли
и промышленности**

Семинары

- 7 **Работа над ошибками
продолжается**

Стратегии

- 8 **«Зеленая» экономика,
или Экология
и энергосбережение –
двигатели экономического роста**
Подготовила Н. Ивченко

Вопрос – ответ

- 12 На вопросы читателей отвечают
специалисты Департамента
по энергоэффективности
и подведомственных организаций

Лидер энергоэффективности

- 14 **Продолжается прием
заявок на участие
в конкурсе «Лидер
энергоэффективности – 2023»**

- 16 **Энергоэффективное
здание – комфорт
для сотрудников
и посетителей**

Электротранспорт

- 15 **В Беларуси работают над
повышением финансовой
привлекательности
приобретения
электротранспорта
для коммерческих целей**
- 15 **Городской общественный
транспорт Жодино
и Шклова планируют
полностью перевести
на электричество**

Международный опыт

- 18 **Восемь городов,
которые перейдут
на «зеленую»
энергию до 2050 года**
Г. Кожевников, plus-one.ru

Мы в Instagram



Надзорная деятельность

- 21 **Выборочные проверки
и выявленные нарушения
в Брестской области**
В. Шумак

Учимся энергосбережению

- 22 **Развивающие, обучающие,
энергосберегающие
и вдохновляющие летние
каникулы**
А. Дух, Н. Захаренко

Адреса энергосбережения

- 24 **Предприятие торфяной
промышленности.
Как сэкономить ТЭР?**
Ж. Сергеев

- 24 **Внедрение в эксплуатацию
энергоэффективных
термопластавтоматов**
Ю. Ковалев

- 25 **От идеи до реализации –
один сезон**
Оптимизация схемы
теплоснабжения с учетом
фактора надежности в поселке
Юбилейный Минского района
О. Завадская

Вести из регионов

- 26 **Новая ГЭС
в Гродненской области**

- 26 **Экономишь больше,
платишь меньше**

- 27 **Могилевская область.
Традиции не нарушаем**
М. Митюшева

Научные публикации

- 28 **Реконструкция жилых
зданий массовой
жилой застройки
1960 – 1990-х годов
и устойчивое развитие
города**
Л. Данилевский, В. Пилипенко

Мы в Facebook



В ЕЭК обсудили перспективы развития технологий в сфере водородной энергетики

Новейшие достижения, исследования и разработки по перспективным направлениям взаимодействия стран Евразийского экономического союза в сфере водородной энергетики обсудили участники профильного круглого стола, который состоялся в конце июня на площадке промышленного блока Евразийской экономической комиссии.

Рассмотрены, в частности, технологии производства водорода, в том числе на АЭС, с помощью технологий фотovoltaики, а также низкоуглеродное получение водорода при паровой конверсии метана и биогаза с последующим улавливанием диоксида углерода в мобильных установках. Обсуждены особенности хранения и транспортировки водорода с использованием органических носителей, преимущества и недостатки применения водорода на транспорте.



«В Союзе сформированы основы для налаживания кооперационных связей между субъектами государств ЕАЭС в сфере водородной энергетики, – отметил заместитель директора Департамента промышленной политики ЕЭК Жаслан Азенов. – При этом у сторон появляется возможность перевода научного сотрудничества в практическую плоскость с помощью новых финансовых механизмов поддержки совместных проектов. Следует уделять особое внимание налаживанию кооперации, когда речь идет о создании оборудования и его использовании при производстве, хранении, транспортировке и применении водорода».

Минэнерго Беларуси и России обсудили актуальные вопросы создания и функционирования объединенных рынков электроэнергии и газа

Переговоры прошли в рамках рабочей встречи министра энергетики Беларуси Виктора Каранкевича и министра энергетики России Николая Шульгинова, которая состоялась в Москве 11 июля 2023 года.

Рассмотрен ход выполнения планов мероприятий по реализации союзных программ, предусматривающих создание общих энергорынков, в том числе вопросы подготовки необходимой нормативно-правовой базы.

Стороны уделили внимание условиям взаимодействия в рамках объединенного рынка электроэнергии – согласованы изменения в соглашение о параллельной работе энергосистем двух стран, проводятся внутригосударственные процедуры для подписания данного документа. Речь также шла о принципах формирования объединенного рынка газа.

Второй энергоблок Белорусской АЭС включен в сеть

Второй энергоблок включили в сеть 10 июля в 21.48. Это произошло в рамках программы опытно-промышленной эксплуатации после успешного завершения плановых испытаний режимов расхолаживания реактора. Теперь он поэтапно набирает мощность.

В дальнейшем во втором реакторе пройдут динамические испытания на различных уровнях мощности, во время которых энергоблок разгрузят, в том числе до нулевого уровня. Далее специалисты оценят характеристики оборудования перед его комплексным опробованием на проектной мощности.

В Беларуси началась регистрация паспортов готовности к осенне-зимнему периоду

По данным Госэнергогаздазора на 4 июля, паспорта готовности к отопительному сезону получили 9 % потребителей тепловой энергии и 7,2 % ведомственных теплоисточников. Всего в этом году паспорта готовности должны получить более 29 тыс. потребителей тепловой энергии и свыше 10 тыс. ведомственных теплоисточников. Регистрация продлится по 30 сентября.

При обследовании объектов ЖКХ специалисты Госэнергогаздазора уделяют внимание контролю за выполнением работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытаниям оборудования, тепловых сетей и инженерных коммуникаций, в том числе проверке плотности закрытия запорной и регулирующей арматуры, состояния изоляционного покрытия на трубопроводах и другом оборудовании систем теплоснабжения, состояния автоматики регулирования расхода и температуры теплоносителя в системах отопления, вентиляции и на водоподогревателях. ■

БелТА, minenergo.gov.by, eec.eaeunion.org

Минск: наибольшая экономия энергоресурсов – в энергетической отрасли и промышленности

Минск – крупнейший в стране транспортный узел, политический, экономический, культурный и научный центр страны. Без учета пригорода белорусская столица занимает десятое место в Европе по численности населения, пятое – на территории СНГ. Сегодня здесь проживает 1 995 471 человек. Согласно новой версии Генерального плана перспективная площадь города на 2030 год должна составить 381 км². Как любой мегаполис, Минск потребляет значительное количество энергоресурсов. О реализации политики энергосбережения в столице – в интервью заместителя председателя Минского городского исполнительного комитета Олега Корзуна.

– Олег Владимирович, в чем, по-Вашему, заключается специфика проводимой в городе Минске работы по энергосбережению относительно других регионов страны?

– Город Минск – крупный промышленный центр, занимающий лидирующие позиции в формировании валового внутреннего продукта, обеспечивающий почти треть общереспубликанского объема. В Минске более 4300 организаций промышленности, в числе которых известнейшие белорусские бренды: ОАО «Минский тракторный завод», ОАО «Минский автомобильный завод – управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ», ОАО «Минский завод колесных тягачей», ОАО «Управляющая компания холдинга «Минский моторный завод», ОАО «Амкодор» – управляющая компания холдинга, ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш», ОАО «Интеграл» – управляющая компания холдинга «Интеграл», ЗАО «Атлант», СОАО «Коммунарка», ОАО «Керамин», три станкостроительных завода и многие другие.

Минск несет огромную социальную нагрузку в республике – в городе проживает почти два миллиона жителей, или 21 % населения Беларуси. В этой связи в столице сложился довольно напряженный баланс потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), в котором население и социально-бытовая сфера занимают значительную долю.

Высокий показатель объема потребления ТЭР энергетической отраслью



Фото minsknews.by

(29,6 % в общем балансе) в Минске обусловлен работой РУП «Минскэнерго» – крупнейшего и наиболее значимого предприятия среди областных энергосистем страны, которое вырабатывает более 25 % электроэнергии и до 40 % отпускаемой тепловой энергии в структуре ГПО «Белэнерго», осуществляет комплексную деятельность, направленную на обеспечение надежного и бесперебойного энергоснабжения потребителей не только города Минска, но и Минской области.

Маленький удельный вес использования местных ТЭР в балансе котельно-печного топлива (1,7 – 1,9 % из 16 % по республике) связан с особенностями расположения предприятий и энергоисточников в густонаселенных районах.

– Какой из периодов 30-летней истории энергосбережения в стране Вы бы назвали наиболее результативным для Минска?

– Таким можно считать пятилетний период с 2011 по 2015 годы, когда осуществлялось техническое переоснащение и модернизация основных действующих производств. Так, наибольшая экономия ТЭР была достигнута»



Малая ГЭС водосброса водохранилища «Дрозды»

Станция дегазации на полигоне ТКО «Тростенец»

та в 2014 году – 299,1 тыс. т ут. Всего за этот пятилетний период было сэкономлено 1308,7 тыс. т ут. при задании 1111–1559 тыс. т ут.

Организациями, находящимися в коммунальной собственности г. Минска, были реализованы следующие мероприятия по основным направлениям экономии ТЭР:

- ввод электрогенерирующего оборудования в промышленных и коммунальных котельных. Экономический эффект составил 7874,5 т ут.;

- увеличение использования местных видов топлива, возобновляемых и нетрадиционных источников энергии – 4586,4 т ут.;

- внедрение энергоэффективного оборудования, приборов и материалов – 11 581 т ут.;

- внедрение энергоэффективных осветительных устройств и автоматических систем управления освещением – 10 283,7 т ут.

В рамках Республиканской программы энергосбережения на 2011–

2015 годы был реализован ряд значимых энергоэффективных мероприятий. Так, УП «Минскводоканал» введены в эксплуатацию две гидроэлектростанции суммарной мощностью 0,8 МВт: в 2011 году – малая ГЭС водосброса водохранилища «Дрозды», в 2013-м – малая ГЭС водовыпуска Минских очистных сооружений.

В качестве инновационного проекта, решающего задачи энергогенерации и улучшения экологической обстановки, с использованием иностранных инвестиций в 2011 году реализован проект швейцарской компании TDF Ecotech AG. В результате на полигоне ТКО «Тростенец» успешно работают два ГПА на свалочном газе общей мощностью 2 МВт. Этой же компанией под Минском на полигоне ТКО «Се-

Наиболее значимые проекты в сфере энергосбережения, реализованные в г. Минске в 2016 – 2022 гг.

2016 год

ГУ РНПЦ «Кардиология» – «Строительство мини-ТЭЦ с установкой энергоисточника для комбинированного производства электроэнергии и тепла»:

- годовой экономический эффект – 609 т ут.;
- замещение природного газа – 530 тыс. м³;
- затраты – 1231,5 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 4,1 года.

2017 год

ОАО «Минский завод колесных тягачей» – «Внедрение энергоэффективного металлообрабатывающего центра

с ЧПУ взамен устаревшего оборудования»:

- годовой экономический эффект – 886 т ут.;
- замещение природного газа – 770 тыс. м³;
- затраты – 2600 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 9 лет.

РУП «Минскэнерго» – «3-й пусковой комплекс АСУТП котельной «Кедышко» в рамках объекта «Автоматизированная система управления технологическими процессами Минских тепловых сетей. 2-я очередь»:

- годовой экономический эффект – 4504 т ут.;

- замещение природного газа – 3917 тыс. м³;
- затраты – 4000 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 2 года.

2018 год

РУП «Минскэнерго» – «4-й пусковой комплекс АСУТП котельной «Кедышко» в рамках объекта «Автоматизированная система управления технологическими процессами Минских тепловых сетей. 2-я очередь»:

- годовой экономический эффект – 2537 т ут.;
- замещение природного газа – 2206 тыс. м³;

- затраты – 4816,4 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 7 лет.

УП «МИНГАЗ» – «Реконструкция котельной ТБЗ СПТП с модернизацией котлов, присоединением генерации и подачей теплоносителя ЖКХ в пос. Правдинский Пуховичского района Минской области (2-я очередь), 0,5 МВт»:

- годовой экономический эффект – 645 т ут.;
- замещение природного газа – 561 тыс. м³;
- затраты – 2322 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 8,2 года.

верный» в 2013 году были построены еще две установки активной дегазации общей мощностью 2,8 МВт. В августе 2014 года введен третий ГПА мощностью 1,4 МВт.

ОАО «Минский завод отопительного оборудования» в 2011 году произведена модернизация печи отжига ковкого чугуна в литейном цеху ковкого и серого чугуна. Годовой экономический эффект составил 0,943 тыс. т у.т. ОАО «Минский комбинат силикатных изделий» в 2012 году выполнена модернизация котельной с внедрением когенерационной установки мощностью 3,5 МВт. Годовой экономический эффект составил 1,93 тыс. т у.т. РУП «Минскэнерго» реализован проект по реконструкции котельного цеха № 3 Жодинской ТЭЦ в г. Борисове со строительством парогазовой установки мощностью 64 МВт. Мероприятие внедрено в декабре 2014 года, экономический эффект к настоящему времени составил 23,1 тыс. т у.т. ГП «Минский метрополитен» за период 2011–2014 годов введено в эксплуатацию 9 тепловых насосов на станциях «Первомайская», «Грушевка», «Михалово», «Петровщина», «Малиновка» суммарной тепловой мощностью 208,8 кВт. ОАО «Крион» в 2012 году произведена реконструкция системы отопления имущественного комплекса общества по ул. Серова, 8 (с внедрением теплового насоса) мощностью 3125,6 кВт.



Минская ТЭЦ-2

За период с 2016 по 2020 год благодаря реализации энергоэффективных мероприятий экономия ТЭР по г. Минску составила 863,4 тыс. т у.т. при задании на пятилетку 850 тыс. т у.т.

Задание по экономии ТЭР на 2021–2025 годы согласно Государственной программе «Энергосбережение» для г. Минска определено на уровне 550 тыс. т у.т. За 2021–2022 годы обеспечена экономия ТЭР в объеме 299,5 тыс. т у.т., или 54,5 % от установленного на пять лет задания.

– С какими показателями по энергосбережению столица завершила первое полугодие 2023 года? Какие задачи поставлены на год?

– Государственной программой «Энергосбережение» на 2021–2025 годы Минскому горисполкому на 2023 год установлены целевые показатели по энергосбережению – «минус» 2,1 %, по доле местных ТЭР в КПТ – 1,8 %, по доле ВИЭ в КПТ – 1,3 %, годовое задание по экономии ТЭР – 110 тыс. т у.т.

2019 год

РУП «Минскэнерго» – «Автоматизированная система управления технологическими процессами Минских тепловых сетей. 4-я очередь 1-й пусковой комплекс»:

- годовой экономический эффект – 3558 т у.т.;
- замещение природного газа – 3094 тыс. м³;
- затраты – 8000 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 4,8 года.

2020 год

РУП «Минскэнерго» – «Автоматизированная система управления технологическими процессами Минских тепловых сетей. 4-я очередь 2-й пусковой комплекс»:

- годовой экономический эффект – 1376 т у.т.;

- замещение природного газа – 1197 тыс. м³;
- затраты – 5700 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 7,4 года.

РУП «Минскэнерго» – «Автоматизированная система управления технологическими процессами Минских тепловых сетей. 6-я очередь 1-й пусковой комплекс»:

- годовой экономический эффект – 1326 т у.т.;
- замещение природного газа – 1153 тыс. м³;
- затраты – 6100 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 8,2 года.

РУП «Минскэнерго» – «Модернизация схемы газоснабжения блока ПГУ-230 Минской ТЭЦ-3 с установкой второй дожимной компрессорной станции (ДКС)»:

- годовой экономический эффект – 5277 т у.т.;
- замещение природного газа – 4589 тыс. м³;
- затраты – 16150 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 5,5 года.

2021 год

РУП «Минскэнерго» – «Внедрение и наладка работы шариковой очистки конденсатора паровой турбины ст. № 6 (Минская ТЭЦ-4)»:

- годовой экономический эффект – 2743 т у.т.;
- замещение природного газа – 2385 тыс. м³;
- затраты – 1687,51 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 1,1 года.

ОАО «Минский тракторный завод» – «Внедрение новых конденсаторных установок для компенсации реактивной мощности на ГПП-1

- суммарной мощностью 9600 кВАр»:
- годовой экономический эффект – 1809,8 т у.т.;
- замещение природного газа – 1573 тыс. м³;
- затраты – 140,64 тыс. руб.;
- срок окупаемости – 0,1 года.

2022 год

РУП «Минскэнерго» – «Реконструкция Минской ТЭЦ-3 с заменой выбывающих мощностей оч.14 МПа 1-й этап (ТЭЦ-3)». В результате реконструкции и ввода в эксплуатацию турбоагрегата Тп-115/130-12,8 ст. № 7 установленная мощность электростанции увеличилась на 15 МВт и составила 557 МВт. Планируется получение экономии топлива в 2022–2023 годах в объеме 17 284 т у.т., замещение 15 млн м³ природного газа.

Минская ТЭЦ-3



ОАО «Минский тракторный завод»

По итогам первого полугодия ожидается выполнение установленных показателей по энергосбережению на уровне «минус» 3,2 % при задании на период «минус» 1,7 %, по доле местных ТЭР в КПП – 1,9 % при задании 1,6 %, по доле ВИЭ в КПП – 1,4 % при задании 1,2 %. Экономия ТЭР по прогнозам составит 83,5 тыс. т у.т., или 76 % от годового задания.

– В каких отраслях экономики столицы сегодня наблюдается наибольшая экономия энергоресурсов? С чем это связано?

– Наибольшую экономию энергоресурсов в настоящее время демонстрируют энергетическая отрасль и промышленность.

За 2022 год промышленными предприятиями города была получена экономия ТЭР в объеме 21,2 тыс. т у.т. (14 % от общей экономии по г. Минску), в том числе за счет внедрения в производство современных энергоэффективных и повышения энергоэффективности действующих технологий и процессов – 5851,9 т у.т., внедрения в производство современного энергоэффективного оборудова-

ния и материалов – 4825,4 т у.т., внедрения энергоэффективных осветительных устройств – 3896,7 т у.т.

По итогам 1-го квартала 2023 года всеми промышленными предприятиями показатель энергосбережения выполнен, а некоторыми даже перевыполнен. Например, в ОАО «МАЗ – управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ» показатель энергосбережения составил «минус» 9,9 % при задании «минус» 2 %. Основной объем экономии ТЭР достигнут за счет внедрения инфракрасных обогревателей, модернизации тепловых завес, изменения и повышения эффективности технологических процессов.

В РУП «Белмедпрепараты» показатель энергосбережения составил «минус» 7,5 % при задании «минус» 3,2 %. Такой результат получили во многом за счет замены насосного оборудования на более энергоэффективное.

В энергетической отрасли организациями достигнута экономия ТЭР в объеме 45,7 тыс. т у.т. (или 30 % от общей экономии по г. Минску). В том числе по РУП «Минскэнерго» благодаря реконструкции тепловых сетей с применением ПИ-труб за 2022 год сэкономлено 4 976,8 т у.т. В результате реализации мероприятий, направленных на снижение расхода электроэнергии на ее транспорт в электрических сетях, экономический эффект составил 19 149,2 т у.т. За счет реконструкции Минской ТЭЦ-3 с заменой выбывающих мощностей достигнута экономия 12 912,6 т у.т.

Минским предприятием электроэнергетики в 2023 году также запланированы мероприятия по снижению расхода тепловой и электрической энергии, наиболее эффективными из которых являются реконструкция те-

пловых сетей с применением предизолированных труб в объеме 48,5 км (годовой экономический эффект составит 5859 т у.т.) и внедрение современных энергоэффективных технологий и процессов (16 452,6 т у.т.).

– Традиционно в числе самых крупных потребителей энергоресурсов – организации ЖКХ. Какие энергосберегающие мероприятия запланированы к реализации в данной сфере?

– В 2023 году в Минске запланировано внедрение ряда мероприятий по экономии тепловой и электрической энергии в жилом фонде. Наиболее эффективными из них являются:

- замена теплообменников на более эффективные в количестве 29 единиц. Годовой экономический эффект ожидается в объеме 309,5 т у.т.;

- термомодернизация ограждающих конструкций зданий, сооружений жилого фонда (замена окон на стеклопакеты, ремонт кровли с утеплением, утепление фасадов жилых домов) – 27,8 тыс. м². Годовой экономический эффект составит 368,1 т у.т.;

- замена ламп накаливания на светодиодные с автоматической системой управления освещением в местах общего пользования жилых домов в количестве 29 832 штук с годовым экономическим эффектом, равным 2183,7 т у.т.

Также отмечу, что среди населения проводится информационная работа по разъяснению положений Указа Президента Республики Беларусь от № 327 «О повышении энергоэффективности многоквартирных жилых домов». В 2019–2022 годах в Минске было проведено 2184 собрания/опроса с собственниками жилых и нежилых помещений по привлечению их к участию в софинансировании энергоэффективных мероприятий, предусмотренных данным Указом. На 2023 год запланировано проведение 249 аналогичных мероприятий.

– Насколько актуально использование возобновляемых источников энергии и местных видов топлива в городе Минске? Приведите, пожалуйста, примеры реализации проектов, продемонстрировавших наибольшую эффективность.

– Для топливного баланса Минска характерно преобладание природного газа. Это связано с установившейся структурой генерации и распределения ТЭР в столице, а также сложностями технического, логистического и экологического характера. Тем не менее Минским горисполкомом выполняются

ся все доводимые показатели по доле местных ТЭР и ВИЭ в КПП.

Сегодня организациями города Минска эксплуатируются электрические солнечные батареи, гелиосистемы, гидроэлектростанции, биогазовые установки, тепловые насосы, котлы, работающие на местных видах топлива.

Значимые мероприятия по использованию местных ТЭР были реализованы государственным предприятием «Минскоммунтеплосеть». В 2016 году – «Реконструкция котельной с установкой оборудования для использования местных видов топлива по ул. Павловского, 66. 3-я очередь (строительство турбинного цеха для размещения в нем ОРЦ-модуля)», годовой экономический эффект составил 3500 т у.т. В 2017-м – проект «Реконструкция части котельной (МВТ) по адресу 0,65 км западнее д. Валерьяново» с годовым экономическим эффектом в 483 т у.т. В 2018-м – «Реконструкция котельной по ул. Лынькова, 123 в части котлов на МВТ» с годовым экономическим эффектом в 1744 т у.т. В 2021 году – «Реконструкция мини-ТЭЦ по ул. Павловского, 66 в части установки котлов на МВТ», годовой экономический эффект – 644 т у.т.

– Насколько, по Вашему мнению, сегодня важно для города Минска

и страны в целом уделять внимание вопросам энергосбережения?

– Комплексный подход к системе энергоснабжения и энергопотребления, вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности направлен на обеспечение энергетической безопасности страны в целом и столицы в частности, играет значимую роль в устойчивом развитии города, затрагивая практически все сферы его жизнедеятельности. Мероприятия по увеличению использования МТЭР являются важным направлением диверсификации энергоисточников, что особенно важно для города Минска, баланс ТЭР которого более чем на 95 % «привязан» к природному газу. Вследствие использования более современного энергоэффективного оборудования реальный сектор экономики получает увеличение эффективности производства и рост рентабельности продукции.

Не обходится без внимания тема потребления ТЭР населением, объектами социальной и культурной сфер. На долю таких потребителей приходится более 45 % суммарного потребления ТЭР города, в связи с чем целенаправленная пропаганда энергосбережения и энергоэффективности являются важным направлением в проведении единой государственной политики в сфере эффективного использования топлив-

но-энергетических ресурсов. Так, в средствах массовой информации на постоянной основе размещаются материалы о контроле потребления тепла, экономии ресурсов в быту, выполнении показателей по энергосбережению, способах повышения эффективности управления жилищным фондом и многим другим. Ежегодное подведение итогов работы учреждений образования по воспитанию у подрастающего поколения бережного отношения к энергоресурсам проводится комитетом по образованию Мингорисполкома и учреждением образования «Минский государственный дворец детей и молодежи» в рамках районных и городских этапов республиканского конкурса школьных проектов «Энергомарафон».

Уверен, что вопросы энергосбережения и энергоэффективности всегда будут актуальны как для столицы, так и для всей страны, и входить в число приоритетных направлений государственной политики, проводимой в нашей республике.

– Спасибо за интервью! ■

**Редакция журнала
«Энергоэффективность»**

**За помощь в подготовке
материала благодарим Минский
городской исполнительный комитет**

● Семинары ●

Работа над ошибками продолжается

В 2023 году РУП «Белинвестэнергосбережение» продолжено проведение обучающих семинаров для руководителей и специалистов организаций на тему «Порядок заполнения и представления государственной статистической отчетности по форме 4-энергосбережение (Госстандарт)».

В связи с принятыми в начале года изменениями в части представления госстатотчетности по форме 4-энергосбережение (Госстандарт) и работой еще не до конца усовершенствованной принимающей программы участвовали случаи корректировки отчетов. Проводимая РУП «Белинвестэнергосбережение» совместно с областными управлениями работа по обучению специалистов направлена на решение данной проблемы и, несомненно, уже приносит свои плоды. Только в текущем

году в обучающих семинарах приняли участие 418 организаций различной формы собственности, в том числе ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» (34 организации) и Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь (11 организаций).

В июне-июле такое обучение прошли представители организаций Витебской, Гомельской, Могилевской, Минской областей и г. Минска.

В ходе занятий были затронуты вопросы, касающиеся не только непосредственно представления госстатотчет-



ности 4-энергосбережение (Госстандарт), но и порядка корректировок и формирования планов мероприятий на 2024 год, составления технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий, нормирования и предоставления отчетности «Сведения о нормах».

Кроме того, на семинаре рассматривались последние изменения законодательства в области энергосбереже-

ния, административная ответственность в случаях нарушения законодательства и нерационального использования топливно-энергетических ресурсов, освещены разные способы реализации энергосберегающих мероприятий, в том числе в других странах, разъяснена необходимость проведения энергетических обследований и их практическая польза для предприятий.

По окончании обучения каждому слушателю индивидуально был выдан соответствующий сертификат установленного Министерством образования Республики Беларусь образца. ■

**Витебское и Могилевское
областные управления
по надзору за
рациональным
использованием ТЭР**

«Зеленая» экономика,

или Экология и энергосбережение – двигатели экономического роста

Устойчивое энергетическое развитие посредством энергосбережения, повышения энергоэффективности, широкого использования местных топливно-энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии – объективная необходимость и одно из приоритетных направлений в экономическом развитии любой страны, независимо от того, обладает она достаточным количеством собственных ТЭР или нет. Для Беларуси это является важнейшим элементом обеспечения энергетической безопасности и энергетической независимости государства.

Справочно

28 июня 2023 года Совет Республики Национального собрания Республики Беларусь одобрил законопроект об изменении Закона об охране окружающей среды, который определяет понятие «зеленой» экономики. Согласно документу «зеленая» экономика – это модель организации экономики в Республике Беларусь, направленная на достижение целей социально-экономического развития при существенном сокращении экологических рисков и темпов деградации окружающей среды.

Деятельность в сфере повышения энергоэффективности и использования собственных и возобновляемых источников энергии не направлена на какой-либо отдельный сектор экономики или отрасли, организацию или предприятие. Эта деятельность охватывает энергетику, промышленность, строительство, транспорт, сельское хозяйство, социальную сферу и жилищный сектор, включая население.

В конечном итоге это способствует снижению себестоимости и повышению конкурентоспособности продукции и оказываемых услуг, сдерживанию роста или снижению тарифов на энергоснабжение и другие услуги, повышению качества жизни и благосостояния граждан, финансовой устойчивости организаций.

Именно такие задачи – снижение энергоемкости валового внутреннего продукта и повышение качества жизни населения – закреплены в реализуемых в настоящее время в нашей стране Программе социально-экономического развития на 2021 – 2025 годы и Государственной программе «Энергосбережение» на 2021 – 2025 годы.

Одновременное повышение энергоэффективности и замещение ископаемых углеводородных топливно-энергетических ресурсов возобновляемыми источниками энергии позволяет существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду. Таким образом, проводимая в Республике Беларусь работа по энергосбережению, повышению энергетической эффективности, широкому использованию местных топливно-энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии вносит свой весомый вклад в формирование и развитие отечественной «зеленой» экономики.

«Зеленая» экономика. Начало

В 1992 году была принята Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию, которой Организацией Объединенных Наций утвержден программный план действий устойчивого развития в XXI веке. Он был направлен на достижение высокого качества окружающей среды и здоровой экономики для всех народов мира.

Через 20 лет после принятия Декларации Рио состоялась Конференция ООН по устойчивому развитию, известная под названием «Рио+20», в ходе которой все страны подтвердили обязательства по поэтапному отказу от субсидий на ископаемое топливо. Участники предложили дополнить список индикаторов устойчи-

Приоритетные направления развития «зеленой» экономики согласно постановлению «Об утверждении Национального плана действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь до 2020 года»

- снижение энергоемкости ВВП;
- повышение энергоэффективности, в том числе за счет внедрения энергоэффективных технологий и материалов;
- повышение потенциала использования ВИЭ;
- развитие строительства энергоэффективных жилых домов и повышение энергоэффективности жилищного фонда;
- развитие электротранспорта (инфраструктуры) и городской мобильности;
- реализация концепции «умных» городов;
- создание условий для производства органической продукции;
- устойчивое потребление и производство и другие.

вого развития показателем валового внутреннего продукта, а также договорились расширить членство в совете Программы ООН по окружающей среде (UNEP). Тем самым фактически страны приняли на себя обязательства реализовывать переход к «зеленой» экономике.

А в Беларуси?

Началом целенаправленной работы по развитию «зеленой» экономики в Беларуси послужило приня-

тие Правительством постановления «Об утверждении Национального плана действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь до 2020 года» от 21 декабря 2016 года № 1061. Координация работы и контроль за его выполнением были возложены на Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Согласно Национальному плану до 2020 года развитие «зеленой» экономики подразумевало решение экологических проблем при одновременном обеспечении экономической безопасности, социальной стабильности и формировании дополнительных условий для устойчивого экономического роста.

Во многих отраслях экономики планировалось удовлетворить потребность в модернизации технологических процессов, внедрении инновационных «зеленых» технологий, позволяющих повысить экологическую устойчивость экономики и увеличить занятость населения за счет улучшения условий труда.

Всего в Национальный план до 2020 года было включено 40 организационных, технических, финансовых, экологических, информационных, образовательных и других мероприятий в различных отраслях.

В последующем Правительством Республики Беларусь было принято постановление «О Национальном плане действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь на 2021 – 2025 годы» от 10 декабря 2021 года № 710. Координацию работы и контроль за выполнением Национального плана по-прежнему осуществляет Минприроды.



За 20 лет

Благодаря белорусской системе управления окружающей средой и планомерно проводимой политике энергосбережения за последние 20 лет в 2,5 раза уменьшился объем выбросов загрязняющих веществ, сточных вод на единицу продукции ВВП, вдвое снижена энергоемкость ВВП, увеличено использование отходов производства, расширены площади естественных экосистем.

Приоритетные направления развития «зеленой» экономики согласно постановлению «О Национальном плане действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь на 2021 – 2025 годы»

- формирование умных и энергоэффективных городов;
- развитие сферы «зеленого» финансирования;
- развитие электротранспорта (инфраструктуры) и городской мобильности;
- смягчение последствий изменения климата и адаптация к климатическим изменениям;
- внедрение принципов устойчивого потребления и производства;
- развитие экономики замкнутого цикла (циркулярной экономики);
- сохранение и устойчивое использование биологического и ландшафтного разнообразия;
- образование, подготовка кадров и социальная вовлеченность;
- научное обеспечение перехода к «зеленой» экономике и другие.

Главной целью Национального плана до 2025 года является формирование комплекса мер по приоритетным направлениям в соответствии с основными положениями Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 годы, принятыми на шестом Всебелорусском народном собрании, включая содействие достижению «зеленого» экономического роста в условиях сохранения природного капитала и повышение занятости путем создания «зеленых» рабочих мест.

Особое внимание в Национальном плане до 2025 года предполагалось уделить разработке отраслевых и региональных стратегий развития, позволя-

ющих учитывать как отраслевые особенности, так и социально-экономическое состояние территории, а также потребности населения.

Всего в Национальный план до 2025 года было включено более

Мировой опыт



80 организационных, технических, финансовых, экологических, информационных, образовательных и других мероприятий в различных отраслях. В их числе предложенные Департаментом по энергоэффективности мероприятия по развитию ВИЭ, включая создание энергоисточников на древесном топливе, биогазовых комплексов и установок, использующих энергию естественного движения водных потоков, ветра и солнца, мощностей по производству топлива из твердых коммунальных отходов (RDF-топлива). Также Департаментом был инициирован и проведен в 2021 году обзор Международного агентства по возобновляемой энергии по оценке готовности Беларуси к использованию возобновляемых источников энергии.

Примеры циркулярной экономики

Добрушская бумажная фабрика и «Бумажная фабрика» Гознака в Борисове используют гибкое высокотехнологичное производство бумаги с законченным циклом – от переработки сырья до прямых поставок готовой продукции.

На фабрике «Коммунарка» внедрено оборотное использование воды.

На фабрике «Слониммебель» используют отходы деревообработки для нужд отопления.

На ОАО «Красносельскстройматериалы» работает технологическая линия с использованием RDF-топлива.



«Зеленое» финансирование

Значительное внимание в Национальном плане до 2025 года уделено вопросам взаимодействия с фондами, предоставляющими «зеленое» финансирование, в части привлечения инвестиций в республику, что способствовало бы реализации инфраструктурных, кластерных проектов и проектов по «зеленой» модернизации организаций.

В данном направлении Национальным планом до 2025 года предусмотрены:

- рассмотрение целесообразности реализации мер экономического стимулирования хозяйствующих субъектов, внедряющих системы экологического и энергетического менеджмента, и организаций, которые финансируют такие субъекты;

- расширение линейки инструментов финансирования и увеличение перечня поддерживаемых «зеленых» проектов;

- развитие системы «зеленых» государственных закупок и разработка с учетом международного опыта предложений по стимулированию увеличения доли государственных «зеленых» закупок;

- разработка проектов в сфере вовлечения вторичных материальных ресурсов в использование и реализация проектов по «зеленой» модернизации в целях появления новых конкурентоспособных видов продукции, в том числе в рамках государственно-частного партнерства;

- совершенствование механизма финансирования «зеленых» проектов с учетом отраслевых особенностей за счет эмиссии «зеленых» облигаций, привлечения «зеленых» кредитов и внебюджетных средств для расширения объемов финансирования «зеленых» проектов, привлечение частных инвестиций, в том числе на принципах государственно-частного партнерства.

В рамках развития «зеленого» финансирования и реализации указанных мероприятий заинтересованными республиканскими органами государственного управления проводится определенная практическая работа. Так, Министерством финансов в 2022–2023 годах выполнена разработка проекта постановления Совета Министров Республики Беларусь «О критериях зеленых и адаптационных (переходных) проектов и требованиях к системе верификации зеленых и адаптационных (переходных) проектов и финансовых инструментов».

«Зеленая» экономика в Беларуси



Электротранспорт и железная дорога

Девять городов Беларуси обеспечены инфраструктурой, необходимой для работы электротранспорта. Около 50 % пассажирского парка Минска, Бреста и Витебска – на электрической тяге. В Гомеле, Гродно, Новополоцке и Мозыре пассажироперевозки электротранспортом занимают 40 %, в Могилеве – 35 %, в Бобруйске – порядка 30 %.

На дорогах Беларуси появляется все больше электромобилей. В этом большая заслуга созданной государством нормативной базы, дающей беспрецедентные льготы для их приобретения и эксплуатации.

В стране создана разветвленная система заправочных станций. По темпам электрификации и строительства Беларусь опередила даже Эстонию, которая долгое время была эталоном по электрификации автодорог на пространстве бывшего Советского Союза.

Городской пассажирский электротранспорт выпускают «Белкоммунмаш» и Минский автомобильный завод. Их продукцию можно встретить на улицах не только наших городов, но и в российских регионах.

Ведется активная работа по уменьшению выбросов на железной дороге. На электротягу переводится подвижной состав, идет электрификация железных дорог. За текущую пятилетку электрические провода появятся над 1300 км Белорусской железной дороги (четверть всех железнодорожных путей страны).



Выполнение запланированных мероприятий Национального плана до 2025 года, включая совершенствование действующих и разработка новых нормативных правовых актов в сфере «зеленой» экономики, несомненно, заложит основу для применения новых правовых финансовых механизмов для стимулирования разработки и реализации новых инфраструктурных и ин-

вестиционных проектов в этой сфере, в том числе проектов по энергосбережению, повышению энергетической эффективности, широкому использованию местных топливно-энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии. ■

По материалам Департамента
по энергоэффективности
Подготовила Наталья Ивченко

Продолжаем нашу постоянную, широко востребованную рубрику «Вопрос-ответ». Частные случаи, связанные с реализацией энергосберегающих мероприятий с финансированием за счет средств республиканского бюджета, а также нормами расхода топливно-энергетических ресурсов, разбирают компетентные специалисты Департамента по энергоэффективности и подведомственных организаций.

Описание ситуации

По результатам конкурсного отбора исполнителей мероприятий «Государственной программы «Энергосбережение» на 2021 – 2025 годы, финансируемых из республиканского бюджета, предприятие является победителем – получателем средств республиканского бюджета по направлению внедрение энергоэффективных осветительных устройств уличного освещения (общий объем финансирования мероприятия 100 тыс. рублей, в том числе 50 % республиканского бюджета – 50 тыс. рублей). Для участия в конкурсе по выбору исполнителей мероприятий по реализации Государственной программы «Энергосбережение» было предоставлено технико-экономическое обоснование замены светильников наружного освещения на светодиодные в количестве 1400 шт. (1200 шт. мощностью 50 Вт и 200 шт. мощностью 100 Вт).

По результатам электронного аукциона выбран поставщик с наименьшей

стоимостью и заключены договоры на поставку вышеуказанных светильников в заявленном количестве на общую сумму 80 тыс. рублей (из них 50/50 средства бюджета и собственные средства предприятия соответственно в сумме по 40 тыс. рублей). В результате образовалась экономия денежных средств.

В соответствии с законодательством о государственных закупках (абз. 2 подп. 1.8. п. 1 постановления Совета Министров Республики Беларусь от 15 июня 2019 года № 395 «О реализации Закона Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь «О государственных закупках товаров (работ, услуг)»») допускается изменение условий договора с увеличением не более чем на 15 % по отношению к предусмотренному договором при его заключении объема (количеству) соответствующих товаров (работ, услуг). В связи с этим имеется возможность воспользоваться данной нормой и увеличить



количество приобретаемых светильников до 1610 шт. (не более чем на 15 %) на общую сумму 92 тыс. рублей, при этом годовой экономический эффект от внедрения светильников увеличится на 6 т у.т. В сложившейся ситуации возникают следующие вопросы:



Можно ли в случае уменьшения по результатам проведения процедуры государственной закупки стоимости предмета закупки (светильники), увеличить, при наличии дополнительной потребности, количество приобретаемых светильников относительно количества, заявленного на конкурс по выбору исполнителей мероприятий «Государственной программы «Энергосбережение» на 2021 – 2025 годы.

В соответствии с Инструкцией «О порядке направления средств республиканского бюджета на финансирование мероприятий Государственной программы «Энергосбережение», утвержденной приказом Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 26 февраля 2021 года № 9:

«В случае высвобождения (экономии) по результатам проведения процедур государственных закупок части выделенных финансовых средств исполнитель имеет право использовать их на цели, предусмотренные договором на финансирование, путем увеличения объема выполняемых работ (шт., м², ед., пог. м) в пределах выделенной суммы, без дополнительного рассмотрения данного вопроса на комиссии. Техничко-экономическое обоснование в таких случаях подлежит корректировке. При отсутствии необходимости использования высвободившихся средств уменьшение объемов осуществляется по всем источникам финансирования в соответствующих долях».



Можно ли в случае уменьшения по результатам проведения процедуры государственной закупки стоимости предмета закупки направить высвободившуюся сумму средств республиканского бюджета для финансирования Государственной программы «Энергосбережение» на технический надзор и пусконаладочные работы.

В соответствии с Инструкцией для проведения проектно-изыскательских работ, разработки проектной (предынвестиционной) и проектно-сметной документации, экспертизы, изыскательских работ и (или) осуществления авторского надзора за строительством, оплаты общестроительных, пусконаладочных, режимно-наладочных работ и инженерных услуг привлекаются средства других источников финансирования.

Интересующие вас вопросы можно направлять на электронную почту редакции energy@bies.by или в Директ нашего инстаграм-аккаунта [@energoeffectivnost](https://www.instagram.com/energoeffectivnost)





Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 декабря 2022 года № 900 утверждена новая редакция Положения «О порядке разработки, установления и пересмотра норм расхода и (или) предельных уровней потребления топливно-энергетических ресурсов», в том числе новая форма бланка установления и пересмотра норм расхода и (или) предельных уровней потребления топливно-энергетических ресурсов. В новой форме указанного бланка добавлен столбец номер «2» под наименованием «Код по ОКЭД». Как правильно присвоить код продукции и каким образом проверить его достоверность?

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 005-2011 «Виды экономической деятельности» находится в открытом доступе на сайте Национального статистического комитета Республики Беларусь, поэтому подобрать соответствующий код можно самостоятельно.

Если возникают сомнения, достоверность присвоения кодов при нормировании можно проверить непосредственно на предприятии в планово-экономическом отделе (управлении), сопоставив вид нормируемой продукции с кодом:

РАЗДЕЛ II СВЕДЕНИЯ О ВИДАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Наименование вида экономической деятельности	Код строки, код по ОКРБ 005-2011	Объем производства промышленной продукции (работ, услуг) в фактических отпускных ценах за вычетом налогов и сборов, исчисляемых из выручки (код строки 101)			Стоимость (не оплаченной)
		за отчетный месяц	за предыдущий месяц	за соответствующий отчетному месяцу предыдущего года	
А	Б	1	2	3	4
Вид экономической деятельности:	901	х	х	х	х

– столбца Б «Код по ОКРБ 005-2011»
Таблицы 2 РАЗДЕЛА II «СВЕДЕНИЯ О ВИДАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ» госстатотчетности 12-н «Отчет о производстве промышленной продукции (работ, услуг)»

– столбца В «Код по ОКРБ 005-2011»
Таблицы 1 РАЗДЕЛА I «СВЕДЕНИЯ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» госстатотчетности 4-у «Отчет о видах экономической деятельности организации» ■

РАЗДЕЛ I СВЕДЕНИЯ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Наименование вида экономической деятельности	Код строки	Код по ОКРБ 005-2011	Объем производства продукции (работ, услуг) за вычетом налогов и сборов, исчисляемых из выручки		Стоимость переработанного (использованного) материала заказчика	
			за отчетный период	за соответствующий период прошлого года	за отчетный период	за соответствующий период прошлого года
А	Б	В	1	2	3	4
Всего (сумма строк 11).....	10	Х				
в том числе по видам экономической деятельности:	11	Х	Х	Х	Х	Х
	11					
	11					
	11					
	11					
	11					
	11					

Электротранспорт

В Беларуси работают над повышением финансовой привлекательности приобретения электротранспорта для коммерческих целей. Об этом заявил первый заместитель министра экономики Юрий Чеботарь.

На сегодняшний день в стране насчитывается более 4 тыс. владельцев электромобилей. «Мы рассчитываем, что будет интенсивно прирастать сегмент коммерческого электротранспорта. Ритейл и интернет-магазины все активнее используют этот экономически эффективный вид транспорта для перевозок товаров», – сказал Юрий Чеботарь.

Также в Беларуси планируют развивать собственное производство электромобилей. «Мы ведем переговоры с потенциальными партнерами, чтобы наладить выпуск отечественных автокомпонентов, а в дальнейшем приступить к сборке своего электромобиля», – рассказал первый замминистра экономики.

Он напомнил, что в целях развития электротранспорта в Беларуси было при-

нято несколько программных документов. Основной – это Указ № 92 от 12 марта 2020 года. «О стимулировании использования электромобилей», который предоставил льготы и преференции пользователям электротранспорта, активизировал развитие зарядной инфраструктуры и предложил стимулы к созданию новых производств. Второй документ – Программа развития электротранспорта в Республике Беларусь до 2025 года, где содержатся конкретные мероприятия по выполнению задач Указа № 92.

Замминистра также выделил несколько главных результатов в данной области. Ключевой – стремительное развитие инфраструктуры. В Беларуси построено более 600 зарядных станций, еще 60 должны появиться в текущем году. Он также затронул тему перспективных направлений дальнейшего развития электротранспорта в стране. По его словам, сегодня министерство собирает предложения по корректировке Указа № 92. Прорабатывается дополнительный набор стимулирующих мер.

Городской общественный транспорт Жодино и Шклова планируют полностью перевести на электричество.

По словам заместителя министра энергетики Дениса Мороза, задача Министерства энергетики – выполнить работу по реконструкции электросетей, чтобы обеспечить необходимые мощности для зарядных станций для электротранспорта.

«Есть соответствующее поручение правительства. Министерство энергетики участвует в реализации этих проектов, весь общественный транспорт городов Жодино и Шклова будет заменен на электротранспорт», – рассказал Денис Мороз.

Проекты планируется реализовать к концу 2026 года. ■

Источники:
abw.by, aif.by

Продолжается прием заявок на участие в конкурсе «Лидер энергоэффективности – 2023»

Международные эксперты, новая номинация, маркетинговые плюсы от участия... Об этих и других особенностях проведения республиканского конкурса «Лидер энергоэффективности» в этом году рассказал заместитель председателя оргкомитета конкурса и руководитель Центра поддержки предпринимательства «Деловые медиа» Александр Патутин.

Заместитель председателя оргкомитета конкурса сказал, что «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь» за последние годы серьезно вырос. В этом году также ожидается увеличение как количества конкурсантов, так и представленных решений, технологий, проектов. К тому же конкурс приобрел международный статус благодаря участию в составе жюри почти 10 экспертов из Российской Федерации. Это важный факт, потому что он открывает дорогу на внешние рынки, прежде всего на российский, решениям и технологиям конкурсантов.

По мнению организаторов конкурса, важнейшим направлением повышения энергетической безопасности и независимости любой страны является внедрение инноваций и результатов научно-исследовательской деятельности. Поэтому организаторами была учреждена номинация на лучшую научную работу в сфере энергоэффективности, ресурсосбережения, экологичности среди молодых ученых Беларуси. Миссия этой номинации заключается в том, чтобы содействовать росту научно-исследовательских работ, научно-инженерных разработок в указанных сферах и поощрять ученых к продолжению научного поиска.

– Предполагается, что среди участников будут как аспиранты и выпускники высших учебных заведений, так и ученые и инженеры научно-исследовательских институтов, Академии наук, ряда отраслевых институтов, проектных организаций – тех, кто занимается исследованиями и разработками, – сказал Александр Патутин.

Преимущества участия в конкурсе

– Предприятия приходят на конкурс с разными целями: повысить репутацию компании, привлечь новых клиентов или увеличить объемы продаж, простимулировать коллектив, вдохновить его на новые достижения. Участвуя в конкурсе, можно привлечь внимание со стороны органов госуправления, получить ресурсы, необходимые предприятию для развития. Мотивов много, и оргкомитет стремится решить все эти задачи и удовлетворить потребности предприятий, – продолжил заместитель председателя оргкомитета конкурса.

Экспертные заключения членов жюри, в которых перечисляются преимущества и недостатки представленных продуктов, станут рекомендациями для их дальнейшего улучшения. Эти заключения могут использоваться как на переговорах, так и при уча-

В этом году конкурс приобрел международный статус. Этот факт открывает дорогу решениям и технологиям белорусских конкурсантов на внешние рынки, прежде всего на российский



Справочно

В 2022 году увеличилось количество заявок на такие номинации, как «Энергоэффективная технология года» и «Цифровая трансформация, автоматизация, «умные» технологии». Это закономерная тенденция, поскольку именно через цифровизацию сейчас внедряются многие инновации в энергетике, промышленности, в сфере услуг.

стии в тендерах и конкурсных торгах в качестве дополнительного аргумента в пользу компании. Также ими можно воспользоваться как полезным контентом для рекламной компании: предприятия завоевывают дополнительное доверие или лояльность клиента.

Для предприятий-участников конкурс служит эффективным маркетинговым инструментом в продвижении своей продукции. Предприятия получают комплекс рекламно-информационных услуг, которые прежде всего включают в себя широкомасштабную рекламную кампанию в средствах массовой информации как Беларуси, так и стран Евразийского сообщества, публикации презентаций победителей в популярных социальных сетях, выпуск каталога победителей, который представляет собой информационно-справочное издание и распространяется бесплатно как в печатном, так и в электронном виде широкой аудитории.

В рамках церемонии награждения и на мероприятиях, которые сопровождают конкурс, победители получают возможность наладить полезные деловые контакты.

Зарегистрированы первые участники

Категория «Лидеры энергоэффективности Республики Беларусь – 2023» по отраслям была введена в 2022 году, и на данный момент среди первых заявителей больше всего претендентов на победу именно в ней.

Государственное предприятие «Минрайтеплосеть» будет бороться за награду в номинации «Лидеры энергоэффективности в жилищно-коммунальной сфере» (подноминация «Предприятие года»). На предприятии ежегодно проводится работа по модернизации котельных. За период 2021 – 2023 годов за счет реализации энергосберегающих мероприятий здесь достигли экономии 3554,4 т у.т., а также обеспечили замещение 1,07 млн м³ газа.

Витебское республиканское унитарное предприятие электроэнергетики «Витебскэнерго» претендует на лидерство в номинации «Лидеры энергоэффективности в энергетике» (подноминация «Предприятие года»). Является одним из крупнейших подразделений ГПО «Белэнерго». По выработке электроэнергии Витебская энергосистема на сегодняшний день самая мощная в стране.

В этой же номинации будет представлено Государственное предприятие «Оршатеплосети». В 2022 г. предприятие реализовало ряд энергосберегающих мероприятий в г.п. Болбасово Оршанского района.

В категории «Цифровая трансформация, автоматизация, «умные» технологии» уже подал заявку филиал «Учебный центр» РУП «Витебскэнерго» с программно-техническим комплексом «Энергостраж» (номинация «Лучшие проекты предприятий по внедрению энергоэффективных программных продуктов и решений»). Филиал «Мозырские электрические сети» РУП «Гомельэнерго» участвует в номинации «Лучшие проекты предприятий по внедрению энергоэффективных программных продуктов и решений» с продуктом «Дистанционная система контроля батареи ШОТ (шкаф оперативного тока)».

Категория «Энергоэффективная технология года» заинтересовала Витебское коммунальное производственное унитарное предприятие котельных и тепловых сетей «ВПКиТС», представившее на конкурс технологию контактно-поверхностной утилизации тепла дымовых газов с использованием утилизатора УКП-0,1 собственной разработки, и ООО «Институт горной электротехники и автоматизации», которое входит в состав холдинга «ПАССАТ», с заявленной на конкурс аппаратурой управления конвейерами микропроцессорной МАУК.

В категории «Технология, проект года на основе возобновляемых источников энергии» заявлено государственное предприятие «НИИ Белгипрогаз» в номинации «Реа-



Победители и призеры конкурса «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь – 2022» по номинациям

Гран-при – 1 предприятие

Энергоэффективный продукт года – 11 продуктов

Энергоэффективная технология года – 22 технологии

Технологии и проекты года на основе возобновляемых источников энергии – 5 проектов и технологий

Использование электрической энергии для повышения эффективности энергосистемы Беларуси – 2 предприятия

Цифровая трансформация, автоматизация, умные технологии – 14 проектов

Зеленые технологии и продукты – 3 технологии (продукта)

Энергоэффективное здание, сооружение года – 2 проекта

Лидер энергоэффективности. Предприятие года – 6 предприятий

Генеральный партнер конкурса – 1 предприятие

Лучшие публикации по энергоэффективности – 1 издание

Для предприятий-участников конкурс служит эффективным маркетинговым инструментом в продвижении своей продукции

лизированные проекты с использованием возобновляемых источников энергии» с проектом «Строительство отдельно стоящей котельной на фрезерном торфе на территории котельной № 3 в г. Слуцке».

Филиал «Учебный центр» РУП «Витебскэнерго» претендует на победу в категории «Энергоэффективный продукт года», представив «Многофункциональный измерительный преобразова-

тель трехфазный (контроль качества) «МТ-01» для контроля показателей качества электроэнергии.

РУП «Минское городское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» участвует в номинации «Энергоэффективные здания и сооружения, введенные в эксплуатацию», представив на суд экспертов административное здание, оснащенное автоматизированными системами управления освещением (DALI), отопления и вентиляции.

Напомним, что регистрация заявок на участие в IX конкурсе «Лидер энергоэффективности Республики Беларусь – 2023» продолжится до 30 сентября. Планируется, что церемония награждения победителей по традиции пройдет 11 ноября в Международный день энергосбережения. ■

По материалам
energokonkurs.by

Энергоэффективное здание – комфорт для сотрудников и посетителей

Рациональное использование энергетических ресурсов – важный вопрос в жизни любого предприятия.

Именно его решение дает возможность снижать производственные издержки, повышать уровень прибыли, держать цены на продукт или услугу на доступном для потребителей уровне.

РУП «Минское городское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» на протяжении многих лет является ярким примером эффективного использования энергосберегающих технологий в своей работе.



Агентство более 90 лет оказывает гражданам услуги по вопросам государственной регистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним, занимается технической инвентаризацией и адресацией объектов, производит судебную экспертизу и оценку недвижимости, а также ведет риэлтерскую деятельность. При этом ежедневное количество посетителей агентства составляет более тысячи.

До 2017 года структурные подразделения организации были рассредоточены по 15 адресам столицы. Это делало процесс оказания услуг неудобным для заказчиков и трудоемким для самого предприятия. Многие годы шел поиск объекта, который отвечал бы цели размещения всех служб агентства «под одной крышей». Критериями отбора являлись достаточность площадей – не менее 9500 м², возможность технического обеспечения оборудованием всех помещений, наличие пространства для приема посетителей, площадей для сохранности документов и имущества агентства, а также удобная транспортная доступность.

Благодаря ходатайству действующего руководителя РУП «Минское городское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» А.С. Петраша распоряжением Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко агентству в 2013 году было передано и закреплено на праве хозяйственного ведения административно-хозяйственное 10-этажное здание по адресу ул. Максима Богдановича, 153 общей площадью более 11 тыс. м².

Здание 1974 года постройки с цокольным этажом и пристройкой нуждалось в реконструкции и модернизации, кото-

рая учитывала бы специфику деятельности предприятия. Требовалось выполнить целый комплекс капитальных ремонтно-строительных работ для адаптации объекта, включая перекладку основных инженерных сетей и коммуникаций, утепление, внутреннюю отделку помещений и многое другое.

Цифровые технологии в деле

Руководством было принято решение установить инновационные системы отопления и вентиляции с автоматическим регулированием и «интеллектуальную» систему освещения. Это позволило существенно сократить затраты на потребление электроэнергии, создать лучшие условия для работы сотрудников агентства, а также обеспечить надежную сохранность документов Единого государственного регистра недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним.

Объем инвестиций в модернизацию объекта в денежном выражении составил более 13 млн рублей, при этом реконструкция и все ремонтные работы были реализованы за собственный счет агентства, без привлечения средств государственного бюджета.

Освещение

Административно-хозяйственное здание было оснащено автоматизированной системой управления освещением, которая обеспечивает одновременное управление всеми светильниками со светодиодной лентой через компьютер. По данным датчиков движения и «мультисенсоров», учитывающих естественную и искусственную освещенность в помещении, «интеллектуальная» система сама выстраивает оптимальный алгоритм ра-

боты осветительных приборов, увеличивая или снижая их мощность. Ситуация, когда кто-то из сотрудников забыл выключить свет, перестала быть актуальной, так как система в скором времени сделает это за него сама.

Вентиляция

В здании функционирует рекуперационная система вентиляции. Воздух поступает в нее через воздухозаборные решетки, далее направляется в секции утилизатора теплоты, где приточный воздух подогревается за счет теплоты удаляемого воздуха и затем догревается до необходимой температуры в секции водяного калорифера.

Работа приточно-вытяжных установок полностью автоматизирована, выполнена на оборудовании Schneider Electric и предусматривает включение/отключение по графику, поддержание температуры теплоносителя в 30°C в нерабочее время, защиту от замерзания калорифера, защиту насоса от сухого хода, аварийные предупреждения о возникновении нештатных ситуаций.

Все установки подключены к системе диспетчеризации – серверу, доступ к которому осуществляется с любого персонального компьютера, подключенного к внутренней сети здания. Автоматизация приточно-вытяжных установок позволяет отслеживать состояние фильтров, температуру приточного воздуха, температуру теплоносителя, работу теплообменника-утилизатора.

Современные цифровые системы вентиляции позволили создать комфортный микроклимат с оптимальной влажностью воздуха в помещениях.



Отопление и горячее водоснабжение

Система отопления в здании является закрытой, двухтрубной, с горизонтальной разводкой трубопроводов по этажам, что дает возможность следить за работой каждого радиатора. Регулирование температуры теплоносителя осуществляется с помощью регулятора отпуска тепла «Рацион-Комби», задающего режим работы систем отопления и горячего водоснабжения.

Для эффективного использования тепловой энергии предусмотрены устройства контроля температуры в помещениях. В каждом кабинете установлен блок климат-контроля Schneider Electric STR150, позволяющий установить комфортную для сотрудника температуру. Он подключен к контроллеру Xenta 120. К данному контроллеру подключается датчик открытия окна и электромагнитный клапан управления работой радиатора. Температура в помещении считывается по встроенному в блок STR150 датчику температуры. При достижении температуры в помещении, которую установил сотрудник, электромагнитный клапан перекрывает подачу тепла в радиатор и возобновляет подачу при остывании помещения до температуры, на 0,8 градуса ниже установленной отметки.

Потери тепловой энергии минимизированы, при этом создан оптимальный температурный режим для работы сотрудников и сохранности документов.

Доступная среда

Для посетителей с ограниченными возможностями передвижения либо имеющими инвалидность по слуху или

зрению в здании агентства был реализован проект «Безбарьерная среда», призванный облегчить получение этой категорией граждан необходимых услуг, связанных с недвижимым имуществом.

На прилегающей территории созданы специальные парковочные места, уложена предупреждающая и направляющая тактильная тротуарная плитка. На входах внутри и снаружи здания выполнены пандусы с уклоном и непрерывными поручнями для беспрепятственного движения маломобильных посетителей. Расширенные входные проемы и адаптированные лифты помогают людям с ограниченными возможностями легко перемещаться по учреждению.

В зале приема посетителей и на 1-м этаже агентства установлены информационные стенды, мнемосхемы и цветковые маркеры, таблички с использованием шрифта Брайля, позволяющие легче ориентироваться людям с нарушениями зрения и слуха. Установлены мониторы, отображающие ход цифровой очереди приема граждан и речевой информатор.

Учтены все факторы, чтобы человек с инвалидностью смог легко сориентироваться и быстро решить свой вопрос.

Социальная инфраструктура

С учетом потребностей граждан на модернизированных площадях здания агентства созданы и успешно функционируют объекты социальной направленности: кафе, тренажерный зал и парикмахерская. Эти услуги пользуются большой популярностью у посетителей и сотрудников агентства.

Энергоэффективность – новый стандарт качества

Стратегия энергоэффективности, заложенная при реконструкции здания, нашла свое продолжение при выборе технологического компьютерного оборудования для оснащения рабочих мест и в последующем при их модернизации. Стоит отметить, что зачастую энергоэффективное изделие стоит дороже обычного. При покупке предпочтение отдается оборудованию с наиболее оптимальными показателями энергоэффективности, производительности и цены.

Передовые технологии используются и за пределами здания РУП «Минское городское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру». Так, на парковке, прилегающей к зданию агентства, действуют четыре зарядные станции для электромобильного транспорта мощностью по 50 кВт.

Внедрение энергоэффективных технологий и использование цифровых систем в деятельности РУП «Минское городское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» полностью себя оправдали, позволив вывести предприятие на новый уровень. Улучшилась эффективность труда работников за счет переоснащения рабочих мест современным оборудованием, повысилось качество предоставляемых посетителям услуг, при этом доля расходов на тепло- и энергоресурсы в общем объеме себестоимости не увеличилась. Созданы все предпосылки для дальнейшего экономического роста и развития. ■



Республиканское унитарное предприятие
«Минское городское агентство
по государственной регистрации
и земельному кадастру»

220040, г. Минск,
ул. М. Богдановича, 153
Тел.: +375 17 379 88 22
e-mail: d500@nca.by
www.mga.by



УНП 100211473

Восемь городов, которые перейдут на «зеленую» энергию до 2050 года

3 мая власти Нью-Йорка приняли закон, обязывающий государственных поставщиков электричества полностью перейти на возобновляемые источники энергии к 2030 году. Это значит, что работу прекратят шесть газовых станций, которые генерируют около 20 % электроэнергии крупнейшего мегаполиса США. Таким образом, он может оказаться в числе лидеров энергоперехода – большие города редко устанавливают четкие сроки отказа от «грязной» энергии. Далее – о том, какие из них решились на такой шаг.



Мюнхен, Германия

Столица Баварии намерена завершить переход к возобновляемым источникам энергии к 2025 году, полностью отказавшись от ископаемого топлива для генерации тепла. Власти Мюнхена ведут масштабную работу с 2014 года, когда они направили на строитель-



ство ВИЭ больше 9 млрд Евро. С тех пор в регионе появилось около 60 солнечных, ветряных и гидроэлектростанций, а доля чистой энергии в энергобалансе мегаполиса дошла до 90 %.

Однако у городских властей появились трудности с тем, чтобы покрыть за счет ВИЭ оставшиеся 10 % генерации. Дело в том, что спрос на энергию постоянно растет из-за развития рынка электромобилей, в то же время земли для строительства новых электростанций закончились. Из-за этого Мюнхену приходится инвестировать в «зеленые» мощности за рубежом, в частности, в Скандинавских странах. Однако проблемы возникают и там. Так, норвежцы протестуют против новых ветряных электростанций, которые тревожат оленей и нарушают традиционный образ жизни саамов – коренных жителей Северной Европы.



Сан-Франциско, США

В Сан-Франциско принят закон, согласно которому на всех новых зданиях высотой до 10 этажей необходимо устанавливать солнечные панели. Губернатор Калифорнии Гэвин Ньюсом поставил задачу перевести Сан-Франциско на возобновляемые источники к 2030 году сразу после своего избрания в 2019 году. Для этого планируется развивать новые проекты в сфере солнечной, ветряной, геотермальной и гидроэнергетики.

Администрация Сан-Франциско разработала несколько программ, ориентированных на снижение зависимости бизнеса от традиционного топлива. Например, CleanPowerSF дает возможность коммерческим предприятиям быстро перейти на «зеленую» энергию, отказавшись от поставок из общегородской сети, куда в том числе поступает электричество с газовых станций (14 %) и от других невозобновляемых источников (4 %). Впрочем, большая часть генерации все же приходится на ВИЭ (64 %) и атомные станции (18 %).

Все государственные здания Сан-Франциско полностью перешли на закупку «зеленой» энергии еще в 2019 году.

Окленд, Новая Зеландия

Весной 2022 года власти Новой Зеландии заявили о намерении перевести на ВИЭ не только свою столицу – Окленд, но и всю страну. Энергопереход планируется завершить к 2030 году. Сегодня доля «чистых» источников в энергобалансе островного государства достигает 76 %. Еще 16 % приходится на газовую генерацию, тогда как за счет угля вырабатывается око-

ло 5 % электрической и тепловой энергии. Оставшиеся 3 % обеспечивают разнообразные «зеленые» источники вроде биотоплива.

Для достижения цели премьер-министр Новой Зеландии Джасинда Ардерн анонсировала запуск нескольких крупных госпроектов на общую сумму более 100 млн долларов, включая создание корпорации Ara Ake для разработки экологически чистых технологий и запуск сети водородных заправок.

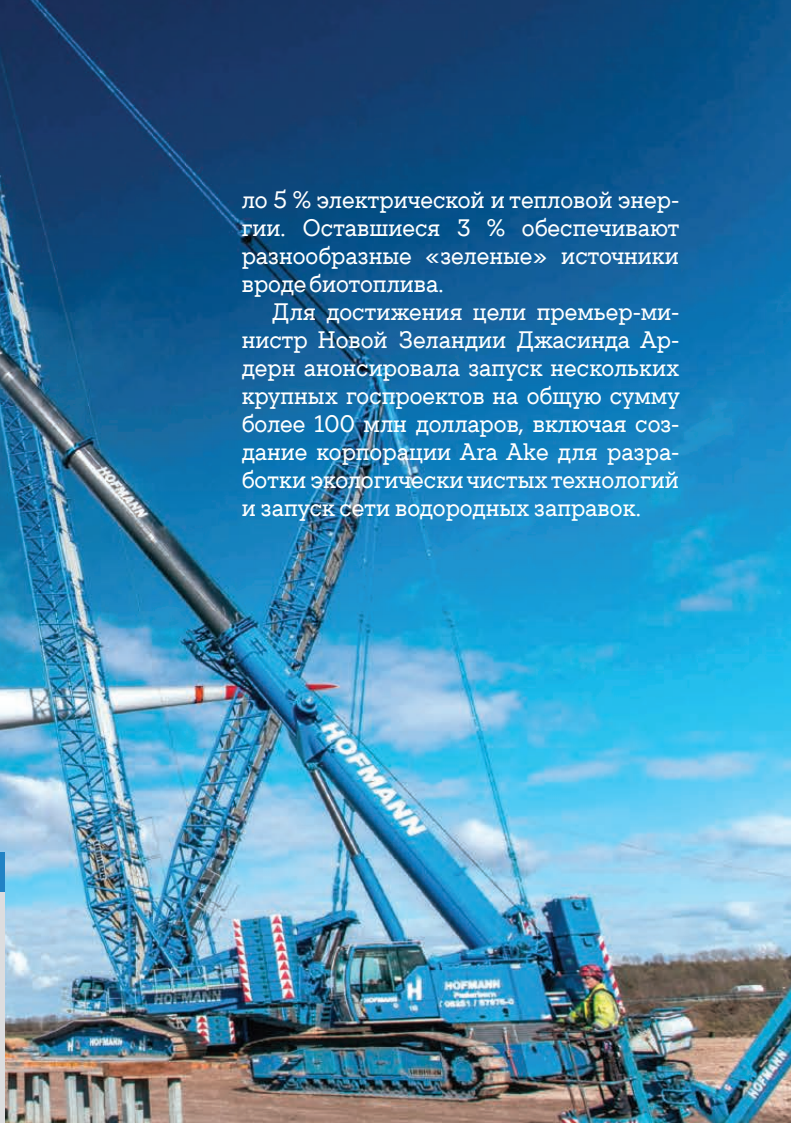
Это интересно!

Сегодня в мире существует несколько сотен небольших городов, полностью запитанных от возобновляемых источников энергии, среди них – Аспен и Берлингтон (США), Квебек (Канада), большинство городов Коста-Рики, Норвегии, Исландии и других стран, где доля ВИЭ в генерации превышает 95 %. Крупнейшим городом, существующим на «чистой энергии», является Сидней, где живет свыше 5,3 млн человек. Властям австралийского мегаполиса удалось достичь впечатляющего показателя еще в 2020 году, несмотря на то, что в стране добывается огромное количество дешевого угля.

Ванкувер, Канада

Амбициозный план города по переходу на ВИЭ предполагает полный отказ от ископаемого топлива к 2050 году. Для этого государственным управленцам предстоит совершить тектонические сдвиги в генерации: сегодня на долю газа и нефтепродуктов приходится 69 % всей энергии. Остаток вырабатывается за счет гидроэлектростанций (27 %) и биотоплива (3 %), на долю ветра и солнца приходится меньше 1 %.

Чтобы достичь цели, в Ванкувере планируют увеличить плотность застройки и создать новые сети, запитанные тепловой энергией от канализационных труб, а также промышленных процессов. Сейчас частные дома составляют около 80 % от всей городской застройки, тогда как к 2050 году власти рассчитывают снизить их долю до 10–15 %, обязав владельцев оставшихся зданий самостоятельно перевести их на солнечную и ветряную электроэнергию в дополнение к энергии из муниципальной сети.



Атланта, США

Власти города представили план тотального перехода на ВИЭ к 2035 году четыре года назад. На тот момент доля «чистых» источников в энергобалансе Атланты составляла лишь 6 %, тогда как на уголь и природный газ приходилось более 62 %, на атомную энергию – 27 %, оставшиеся 5 % генерировали гидроэлектростанции. Как заявили в городской администрации, развитию ВИЭ препятствовали законодательные ограничения, низкая информированность общества о преимуществах «зеленой» энергии, а также недостаток финансирования.

Для реформы энергетической отрасли Атланты был создан экспертный совет. Он курирует ход масштабной программы: власти снимают существующие барьеры для строительства новых мощностей ВИЭ, выпускают «зеленые» облигации в целях поддержки энергокомпаний и массово снижают для них налоги.





Франкфурт, Германия

Власти немецкой финансовой столицы решили перевести город на возобновляемую энергию еще в 2012 году, представив соответствующий план. Согласно ему переход должен завершиться к середине столетия. При этом сейчас более половины энергопотребления Франкфурта составляет тепловая энергия, которая на 88 % генерируется «грязными» источниками: доля газа – 70 %, еще 18 % обеспечивается другими видами горючего, включая мусор. Оставшиеся 12 % приходится на ВИЭ и топливо органического происхождения. Потребности же в электричестве большей частью закрываются за счет ВИЭ.

Таким образом, главными задачами Франкфурта стали переоборудование газовых котельных и планомерное снижение электропотребления: к 2050-му его планируется сократить наполовину от уровня 2012 года. Ожидается, что около 50 % всей необходимой городу энергии будут вырабатывать в его черте благодаря солнечным электростанциям, а другую половину – производить на прилегающих территориях.



Стокгольм, Швеция

Шведская столица опережает собственные программы в сфере устойчивого развития. Изначально город планировал отказаться от ископаемого топлива к середине XXI века, но затем перенес эту цель на 2040 год. На момент запуска «зеленой» трансформации в 2014 году на традиционные источники приходилось около 30 % всей вырабатываемой электроэнергии. Основу «грязной» генерации составляли угольные и газовые котельные, а также заводы по сжиганию мусора. К 2018-му их доля снизилась до 25 %, тогда как на возобновляемую энергию пришлось 54 % выработки энергии, еще 9 % обеспечивала атомная промышленность, оставшиеся 12 % генерировались за счет использования тепла от промышленных и других энергоемких процессов.

План перехода Стокгольма к «зеленым» источникам включает в себя перевод устаревших городских котельных на биотопливо, отказ от автомобилей с двигателем внутреннего сгорания, замену угольных электростанций ветряными в сочетании с накопителями энергии, а также переход от сжигания мусора к его переработке – с компенсацией выпадающей мощности за счет обновления электросетей и повышения энергетического класса зданий. ■

Автор: Георгий Кожевников
Источник: plus-one.ru



Иокогама, Япония

Крупнейший портовый город Страны восходящего солнца решил переключиться на ВИЭ относительно недавно – сокращенная стратегия энергоперехода появилась только в 2020 году. Пока власти мегаполиса не раскрывают деталей, акцентируя внимание на том, что он должен завершиться к 2050 году, а производство тепловой энергии и транспортный сектор будут переориентированы на водород и биотопливо. Текущая доля ВИЭ в энергобалансе Иокогамы, а также приоритетные векторы развития «зеленой» генерации также не разглашаются. Известно лишь, что более 90 % энергии планируется закупать за пределами города.

При этом в Японии все еще причисляют к ВИЭ энергию, выработанную мусоросжигательными заводами. Так, в конце 2020 года власти страны заявили, что здание мэрии Иокогамы полностью переведено на «чистые» источники, тогда как в реальности оно было запитано с местного МСЗ.

Выборочные проверки и выявленные нарушения в Брестской области

В первом полугодии 2023 года Брестским областным управлением по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов проведены четыре выборочные проверки предприятий и организаций области. В ходе них были изучены вопросы рационального использования топлива, электрической и тепловой энергии, соблюдения норм расхода топливно-энергетических ресурсов, реализации мер по экономии.

Выборочные проверки проводили в КУМПП ЖКХ «Пинское районное ЖКХ», УЗ «Ивановская центральная районная больница», ОАО «Санаторий «Ружанский» и ООО «Торгтехмаш». В перечисленных организациях ведется работа по нормированию и рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов: разработаны и утверждены нормы расхода ТЭР на производство продукции, выработку тепловой и электрической энергии, имеются разработанные и утвержденные в установленном порядке планы мероприятий по энергосбережению, ведется учет и анализ потребления и отпуска энергоресурсов. Государственная статистическая отчетность по формам 12-ТЭК, 4-энергосбережение и ведомственная статистическая отчетность «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (работ, услуг)» проверенными субъектами хозяйствования предоставляются в соответствии с требованиями нормативных документов в срок.

В ходе проведения проверок было обследовано 95 объектов: 78 индивидуальных тепловых пунктов (ИТП), 15 теплоисточников, центральный тепловой пункт и когенерационный комплекс модульного типа. В результате были выявлены факты нерационального использования ТЭР, которые являются нарушением требований нормативных правовых актов: Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 № 3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства», постановлений Совета Министров Республики Беларусь от 18 марта 2016 № 216, от 14 мая 2020 № 286, постановления МЧС Республики Беларусь от 1 февраля 2021 № 5 и ТКП 458-2012 «Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей».

Наиболее характерные нарушения, выявленные в ходе проверок:

- нерациональное использование ТЭР, выразившееся в сверхнормативном их расходовании, обусловленном несоблюдением требований, установленных законодательством;
- невыполнение или выполнение не в полном объеме запланированных мероприятий по энергосбережению, невыполнение доведенного целевого показателя по энергосбережению;
- неисправность систем автоматического регулирования, установленных в ИТП жилых домов;
- неработающие приборы коммерческого учета потребления тепловой энергии в ИТП жилых домов;
- частичное отсутствие и повреждение тепловой изоляции трубопроводов и арматуры в ИТП жилых домов, производственных и административно-бытовых помещений, в мини-котельных;
- частичное отсутствие и повреждение тепловой изоляции трубопроводов распределительной сети в подвальных помещениях жилых домов за пределами ИТП;
- прямые потери теплоносителя через неисправную запорную арматуру, установленную на трубопроводах внутренних систем теплоснабжения в ИТП жилых домов;
- отсутствие исправных приборов визуального контроля температуры теплоносителя и давления на трубопроводах в ИТП жилых домов и производственных зданий;
- отсутствие температурных графиков тепловой сети и внутренней системы теплоснабжения в ИТП жилых домов, производственных и административных зданий.

За нерациональное использование топливно-энергетических ресурсов, выразившееся в сверхнормативном их расходовании, обусловленном несоблюдением требований, установленных законодательством, в прямых потерях тепловой энергии, вызванных



неисправностью трубопроводов, их теплоизоляции, за использование неработающих систем регулирования подачи тепловой энергии в многоквартирных жилых домах в соответствии со статьей 21.1 Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях, в отношении юридических и физических лиц Управлением инициированы 7 административных процессов. Судом вынесены постановления о наложении административных штрафов в отношении юридических и физических лиц. В государственный бюджет взыскано 1783 рубля. В ходе проверки выявлены резервы экономии топливно-энергетических ресурсов в объеме 1943 т у.т.

Руководству предприятий и учреждений по результатам проверок вынесены предписания об устранении нарушений, указано на необходимость усиления контроля за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов, разработки и утверждения норм расхода ТЭР (предельных уровней потребления), реализации энергосберегающих мероприятий, важность достоверного заполнения и своевременного представления формы государственной статистической отчетности 4-энергосбережение (Госстандарт). Проведена разъяснительная работа по требованиям законодательства в сфере энергосбережения. ■

В.С. Шумак, главный специалист сектора инспекционного надзора ИЭО Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Развивающие, обучающие, энергосберегающие и вдохновляющие летние каникулы

Летом 2023 года в Беларуси работает 5,9 тыс. детских лагерей. Из них около 4,5 тыс. – дневного пребывания, 1,5 тыс. – круглосуточные. Всего за летние каникулы в них смогут отдохнуть порядка 380 тыс. детей. Но отдыхать, как известно, лучше и приятнее с пользой. Об этом хорошо знают в Гомельском областном центре технического творчества и учебно-практическом центре по энергосбережению. Как на базе этих учреждений проводят свои каникулы школьники, которые посещают лагерь дневного пребывания, можно узнать из нашего материала.



Это треть годового состава учащихся, которые в течение учебного года занимаются в 70 объединениях по интересам Гомельского областного центра технического творчества.

Летняя школа Берегоши

1 июня 2023 года Гомельский учебно-практический центр по энергосбережению презентовал программу «Летняя школа Берегоши» для ребят оздоровительных лагерей дневного пребывания. В течение каникул по графику все школы, на базе которых организована летняя оздоровительная кампания, посещают учебно-практический центр. «Летняя школа Берегоши» – это не только увлекательные занятия в центре, но и цикл мастер-классов, которые помогают школьникам и их родителям больше узнать о возобновляемых источниках энергии, познакомиться с профессиями прошлого и тех отраслей, которые сегодня обеспечивают доступ к недорогим, устойчивым и современным источникам энергии для всех. А еще летняя школа дает возможность побывать на производственных экскурсиях, поучаствовать в мероприятиях, посвященных знаменательным и памятным датам. Так, 22 июня 2023 года занятия в учебно-практическом центре по энергосбережению начинались с минуты молчания в память о тех, кто

В Гомельском областном центре технического творчества и учебно-практическом центре по энергосбережению обучаются более 1000 ребят. Из них 22 учащихся являются стипендиатами специального фонда Президента Республики Беларусь по поддержке талантливой молодежи. Пять педагогов центра в разное время удачно выиграли грантов и аналогичных президентских стипендий. В центре разработан уникальный образовательный комплекс, многие методические, обучающие материалы созданы самими педагогами, открыты новые направления – FabLab, «КулибинГрад», Workshop «Энергия будущего». Формат обучающих мероприятий способствует получению качественных дополнительных знаний о преимуществах «зеленой» энергетики, формированию у детей и молодежи устойчивого экологического мировоззрения, распространению эффективного опыта энергосберегающей



деятельности через использование ресурсов музея и экспериментальной технологической лаборатории учебно-практического центра.

В летний период у педагогов появляется возможность работать с переменным составом учащихся, а ребятам на мероприятия приходиться с родными и близкими людьми. Только в июне на занятия в учебно-практический центр по энергосбережению пришли 423 учащихся в 23 организованные группы.

погиб от рук немецко-фашистских захватчиков и умер в тылу от голода и лишений, от тех, кто ценой своей жизни выполнил долг по защите Родины. В фойе была развернута выставка, посвященная Дню всенародной памяти жертв Великой Отечественной войны и геноцида белорусского народа.

Привлекая внимание к вопросам истории, экономики и рациональному использованию энергоресурсов, Гомельский учебно-практический центр по энергосбережению стремится мотивировать детей и молодежь изучать историю родной земли и учиться жить так, чтобы не причинять вреда другим людям и нашей планете Земля. В центре каждый имеет возможность на стикерах интерактивного стенда Workshop «Энергия будущего» оставить свои представления о городах будущего, энергии, технологиях, профессиях, а в технологической лаборатории проверить свои теоретические знания на практике. Интерактивное пространство центра дополнено социальной программой «ЖЭКА» – это игровой познавательный контент, который просто и доступно, через игру и практику, способствует быстрому освоению энергоэффективных и энергосберегающих подходов для использования в повседневной жизни. В игровой форме учащиеся реализуют полученные навыки правильного отношения к воде, электричеству и теплу. Известно, что именно в школьном возрасте процессы воспитания наиболее действенны, быстрее и прочнее формируются привычки, умения и навыки.

Edutainment

Ежегодно три летних месяца наполняются важными, интересными и полезными занятиями и мероприятиями. Основная цель – формирование



По итогам каждой смены ребята защищают разработанные проекты, получают сертификаты об окончании обучения, грамоты и ценные призы

целостного представления об окружающем мире, подготовка учащихся к самостоятельной жизни в гармонии с природой.

В период каникул на базе областного центра технического творчества организован оздоровительный профильный лагерь Edutainment по работе с одаренными учащимися из районов Гомельщины. Ребята участвуют в онлайн-сессии областной Школы точных наук по математике, физике, информатике, в мастер-классах центра, экскурсиях на предприятия, в учреждения высше-



го образования, посещают музеи Гомеля и спортивные объекты. По итогам каждой смены ребята защищают разработанные проекты, получают сертификаты об окончании обучения, грамоты и ценные призы. И, в общем, прекрасно проводят время, развиваются, обучаются и вдохновляются новыми идеями для участия в республиканском конкурсе «Энергомарафон».

В своей работе педагоги центра стремятся к тому, чтобы новое подрастающее поколение чувствовало и понимало важность экономии энергоресурсов, так как, обладая ими, государство обеспечивает свою энергетическую независимость и экономическую безопасность.

Желаем всем прекрасного, познавательного и продуктивного отдыха! ■

**А.П. Дух, заместитель начальника
ПТО Гомельского областного
управления по надзору
за рациональным
использованием ТЭР**

**Н.И. Захаренко, заведующий
лабораторией по энергосбережению
ГУО «Гомельский областной центр
технического творчества
детей и молодежи»**



Предприятие торфяной промышленности. Как сэкономить ТЭР?



В ОАО «ТБЗ Ляховичский» постоянно ведется работа по модернизации и реконструкции действующего производства, направленная на снижение энергопотребления. Значительное внимание уделяется вопросам рационального использования энергоресурсов. В рамках реализации планов мероприятий по энергосбережению за последние три года здесь было внедрено 29 энергосберегающих мероприятий, которые позволили сэкономить 887 т ут.

Так, в целях снижения потребления топливно-энергетических ресурсов в 2020 году были реализованы такие мероприятия, как внедрение за счет собственных средств предприятия в размере 5500 рублей автоматической системы компенсации реактивной мощности с заменой конденсаторов с условно-годовым экономическим эффектом 78 т ут. и замена насоса с мощностью двигателя 55 кВт на более энергоэффективный насос 22 кВт, которая позволила сэкономить 55 т ут. электрической энергии.

После плановой замены неэкономичных светильников внутреннего освещения производственных цехов, а также светильников уличного освещения на светодиодные экономия электроэнергии за три года составила 34 т ут. На реализацию мероприятия затрачено 22 218 рублей.

Одним из крупных мероприятий по энергосбережению, внедренных в 2021 году, стала модернизация теплоизоляции оборудования сушильного отделения с условно-годовым экономическим эффектом 85 т ут. Финансирование данного мероприятия осуществлялось за счет собственных средств



предприятия и составило порядка 3700 рублей. В качестве теплоизоляционного покрытия были использованы керамополимерные композиции вместе со стеклотканью.

Реализация в 2021-2022 годах мероприятия «Модернизация тепловой изоляции» позволила сэкономить 71,7 т ут. тепловой энергии, затраты предприятия составили 3047 рублей. При осуществлении модернизации (установки быстроразъемной изоляции на задвижки) применялись мягкие быстроразъемные чехлы из стеклоткани, пропитанной силиконом, с наполнением из минеральной ваты.

Также в целях снижения расхода ТЭР в 2022 году были внедрены энергоэф-

Справочно

ОАО «ТБЗ Ляховичский» – второе по величине предприятие по производству брикетов топливных на основе торфа в Республике Беларусь. Основным видом продукции являются торфяные брикеты БТ1 и БТ2. С 2017 года предприятие стало выпускать и сушенку торфяную (высушенный торф без брикетирования). На сегодняшний день ОАО «ТБЗ Ляховичский» произведено 5,6 млн т топливных брикетов, добыто 13 млн т торфа.

Более 320 тыс. т брикетов экспортировано в Швецию, Финляндию, Германию, Литву, Эстонию, Латвию, Украину, Польшу, Словакию, Россию, Чехию.

фективные конденсатоотводчики. Условно-годовой экономический эффект от мероприятия составил 23,7 т ут. На его реализацию направлено 12 453 рубля из собственных средств предприятия.

Проведенная работа в области энергосбережения позволяет снизить долю затрат на ТЭР в себестоимости продукции, тем самым повысив ее конкурентоспособность. Такой подход способствует укреплению позиций завода как на внутреннем, так и на внешних рынках. ■

Ж.А. Сергеенко, заведующий информационно-аналитическим сектором ПТО Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Внедрение в эксплуатацию энергоэффективных термопластавтоматов

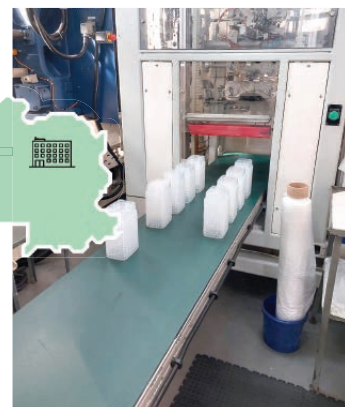
За 2022 год на предприятиях Витебской области было внедрено свыше 2720 энергоэффективных мероприятий. Экономия энергоресурсов составила 46,3 тыс. т ут. Об одном из мероприятий, которое внесло свою лепту в дело энергосбережения области, – в материале нашего регионального автора.

Витебское предприятие ООО «Альянс-пласт» (производитель тары из полипропилена) в целях уменьшения расхода электрической энергии активно производит замену устаревших и выработав-

ших свой рабочий ресурс моделей термопластавтоматов на энергоэффективные с более высоким КПД. К примеру, на предприятии в 1-м квартале 2023 года был установлен термопластавтомат Zhafir ZE 3000 F

2022 года выпуска.

Снижение потребления электрической энергии достигается за счет использования преимущественно электродвигателей с магнитным ротором и пони-



женной инерционностью, управляемых частотными станциями (КПД – 78 %), энергоэффективных нагревающих элементов, которые управляются контроллером машины по сигналу обратной связи с термодатчиками, расположенных в соплах и на пресс-формах, и увеличения производительности агрегата на тонну выпускаемых пластмассовых изделий.

Термопластавтомат в процессе эксплуатации также излучает тепловую энергию.

Температура на поверхности экрана находится в пределах +70...+75°C. Это вторичное тепло используется, как правило, наряду с центральной системой теплоснабжения для отопления помещения цеха.

Мероприятие внедрено за счет собственных средств – капиталовложение составило около 350 тыс. рублей. Фактическая экономия ТЭР за 1-й квартал 2023 года составила 12,75 т у.т. Ожидаемый годовой экономический эффект – порядка 51 т у.т.

Справочно

Термопластавтоматы – инжекционные литьевые машины, в которых сырье из определенного вида пластмасс нагревается, приводится в жидкое агрегатное состояние, потом под давлением подается в пресс-форму.

Для достижения снижения энергоемкости производства и уменьшения себестоимости выпускаемой

продукции работа по модернизации энергоемкого оборудования велась и в прошлом году. В апреле 2022 года также был заменен термопластавтомат на более энергоэффективный. Фактический экономический эффект с апреля 2022 года по 1-й квартал 2023 года составил 33,7 т у.т. ■

Ю.М. Ковалев,
заведующий сектором
инспекционного надзора
ИЭО Витебского областного
управления по надзору
за рациональным
использованием ТЭР

От идеи до реализации – один сезон

Оптимизация схемы теплоснабжения с учетом фактора надежности в поселке Юбилейный Минского района

Оптимизация схемы теплоснабжения поселка Юбилейный и закольцовка теплосети контуров теплоисточников «Юбилейный-1» и «Сеница-3» – одна из приоритетных задач, которая была поставлена Государственному предприятию «Минрайтеплосеть» перед отопительным периодом 2023/2024 гг.

Напоминаем, что котельная в поселке Юбилейный Минского района была введена в эксплуатацию в декабре 2022 года (об этом журнал «Энергоэффективность» писал в №12-2022 г.). Решение по реализации проекта было принято по итогам прошедшего осенне-зимнего периода 2022/2023 годов. Перед принятием технического решения по строительству перемычки сетей теплоснабжения было необходимо отработать зимний период на новом теплоисточнике, чтобы оценить уровень стабильности и безаварийности работы с возможностью присоединения дополнительных нагрузок.

В процессе реализации проекта «Строительство перемычки сетей теплоснабжения котельной «Юбилейный-1» и котельной «Сеница-3» в аг. Сеница Минского района» стояла задача максимальной загрузки в межотопи-

тельный период оборудования на местных ТЭР (щепа), установленного в котельной «Юбилейный-1», и тепловой нагрузки горячего водоснабжения потребителей от котельной «Сеница-3», предназначенной для теплоснабжения жилых домов с выводом ее в режим останова в летний период. Данное мероприятие позволит увеличить использование местных топливно-энергетических ресурсов и, соответственно, уменьшить потребление импортируемого топлива, что является одним из приоритетных направлений политики энергосбережения в республике.

В мае 2023 года специалистами ГП «Минрайтеплосеть» был сформирован поэтапный план реализации проекта.

С учетом того что сети прокладываются в стесненных условиях при наличии большого количества смежных коммуникаций, руководством предприятия



ГП «Минрайтеплосеть» на стадии проектирования были внесены предложения для минимизации последствий при производстве строительно-монтажных работ. В процессе проектирования решено применить систему аварийной сигнализации для контроля утечек.

В проведении компенсационных мероприятий по восстановлению объектов благоустройства и озеленения активное участие планируют принять работники Минского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов.

В перспективе перед руководством и техническими службами ГП «Минрайтеплосеть» стоят задачи по ревизии схем теплоснабжения с целью выявления резервов экономии теплоисточников, снижения трудоемкости на обслуживание сетей, автоматизации процессов экономической, производственно-технической деятельности и диспетчеризации. ■

О.Н. Завадская, главный
специалист ПТО Минского областного
управления по надзору
за рациональным
использованием ТЭР

Технико-экономические показатели проекта

Показатель	Единица измерения	Значение показателей
Общая площадь участка	м ²	780
Удельный расход энергоресурсов на единицу проектной мощности (показатели энергоэффективности)	т у.т./Гкал	0,155
Годовой расход условного топлива	тыс. т у.т.	0,201
Годовой расход тепла	МДж	5,4х10 ⁶
Продолжительность строительства	мес.	1,5

Новая ГЭС в Гродненской области

В Гродненской области на реке Страча в деревне Ольховка Островецкого района на территории производственного унитарного предприятия «ЦБК-Картон» введена после реконструкции гидроэлектростанция. Гидроузел строился в 1950-е годы и включал в себя водохранилище, земляную плотину, паводковый водосброс, гидростанцию с подводящим и отводящим каналом. В конце 1980-х работа ГЭС была приостановлена из-за недостатка средств на ремонтные работы и замену физически и морально устаревшего оборудования.

ООО «Гидростандарт» выполнена реконструкция здания и сооружений ГЭС с установкой гидроэнергетического оборудования – двух турбин и двух генераторов. КПД гидротурбин при расчетном напоре и номинальной мощности составил 90 %, КПД генераторов при расчетном напоре и номинальной мощности – 95 %. Гидроагрегаты работают в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала. Периодические обходы, осмотры, проверка функционирования систем ГЭС и приборов контроля осуществляются персоналом оперативно-выездной бригады.

Максимальная суммарная мощность гидроэлектростанции сейчас со-

ставляет 400 кВт. Годовая экономия топлива – 845 т ут. Вся произведенная ГЭС электроэнергия выдается в сеть РУП «Гродноэнерго».

Согласно экспертному расчету производство электроэнергии ГЭС составляет порядка 2,763 млн кВт·ч в год. За май – июнь 2023 года электростанцией выработано 291,6 тыс. кВт·ч электрической энергии.

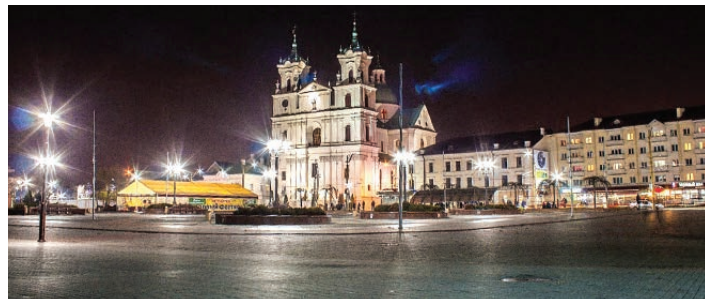
В настоящее время в Гродненской области функционирует 13 гидроэлектростанций суммарной мощностью 20,1 МВт. Самая крупная в области – Гродненская ГЭС мощностью 17 МВт, введенная в 2012 году. В первый же год эксплуатации гидроэлектростанция достигла проектных показателей,



а за десять лет эффективной работы произведено свыше 800 млн кВт·ч электроэнергии. Всего в Гродненской области электрогенерирующими мощностями с использованием энергии воды, ветра, солнца и биогаза в 2022 году получено около 200 млн кВт·ч «чистой» электроэнергии, что полностью обеспечивает электрической энергией, к примеру, 6 таких районов области, как Дятловский, Ивьевский, Кореличский, Мостовский, Новогрудский и Свислочский. ■

Экономишь больше, платишь меньше

Наружное освещение, архитектурно-декоративная подсветка зданий, иллюминация – это своего рода визитная карточка любого города. Гродно – один из красивейших областных центров Беларуси, и подчеркнуть в полной мере великолепие старинных зданий и улиц города доверено Гродненскому унитарному коммунальному производственному предприятию «Горсвет».



На 1 января 2023 года на обслуживании предприятия находилось 35 138 светоточек установленной мощностью 2,5 МВт. Общая протяженность сетей наружного освещения – 1142 км. Потребление электроэнергии

за 2022 год на нужды наружного освещения составило 5100 тыс. кВт·ч. В целях снижения потребления топливно-энергетических ресурсов в рамках Государственной программы «Энергосбережение» ГУКПП «Горсвет»

ежегодно реализует мероприятия по замене ламп ДРЛ, ДНаТ в торшерах на светодиодные лампы мощностью 18 – 20 Вт, модернизации сетей наружного освещения с заменой консольных светильников с лампами ДРЛ, ДНаТ на светильники ДКУ мощностью 35 – 130 Вт, в том числе с долевым финансированием за счет средств республиканского бюджета. С 2012 по 2022 год внедрено 26 970 светодиодных ламп и светильников, что составляет 77 % от общего количества светоточек. В 2022 году проведена замена светильников с лампами ДРЛ, ДНаТ на светодиодные светильники в количестве 2084 шт. на улицах города. Экономический эффект составил 106 т ут. В 2023 году планируется замена 2173 светильников с условно-годовым эконо-

мическим эффектом 95 т ут. К работам уже приступили.

Также следует отметить, что в данном направлении не отстают и сельские советы Гродненской области. В рамках реализации Государственной программы «Энергосбережение» в 2023 году с долевым финансированием за счет средств республиканского бюджета к замене уличного освещения приступили в Вензовецком, Войневичском, Даниловичском, Дворецком, Дятловском, Жуковщинском, Козловщинском, Поречском сельских советах. Всего планируется заменить 1500 светильников на энергосберегающие. Планируемый условно-годовой экономический эффект – 132 т ут. ■

Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР

Могилевская область. Традиции не нарушаем

6 июля 2023 года на базе ГЛХУ «Кличевский лесхоз» прошел семинар на тему «Энергосбережение в лесном хозяйстве с учетом направлений, отраженных в Директиве от 14 июня 2007 года №3».

Могилевское государственное производственное лесохозяйственное объединение проводит выездные семинары по вопросам энергосбережения для специалистов подведомственных организаций ежегодно в начале июля. Это позволяет участникам удостовериться в актуальности внедрения энергоэффективных технологий непосредственно на предприятии, увидеть результат реализации мероприятий, а также обновить свои знания законодательной базы, пополнить методическую копилку интересными формами работы, сравнить свой опыт с опытом коллег, обсудить достижения и проблемы. Период проведения семинара выбран стратегически – это и сдача отчетности за 1-е полугодие, и подведение промежуточных итогов выполнения целевых показателей по году, и (как говорится, «готовь сани летом, а телегу зимой») нормирование расходов ТЭР на 2024 год не за горами.

Программа дня была насыщенной. Состоялась экскурсия по промышленному цеху лесхоза с обсуждением особенностей работы сушильного комплекса и пеллетного производства. Специалисты лесхоза поделились с коллегами опытом своей работы в области энергосбережения. ГЛХУ «Кличевский лесхоз» – лидер в области энергосбережения среди лесхозов Могилевской области. Диапазон внедренных за последние 5 лет на предприятии энергоэффективных мероприятий по энергосбережению заслуживает внимания. Среди них:



- замена сварочного аппарата ДТ 503 на сварочный аппарат инверторного типа;
- внедрение котла СН 120 вместо незагруженного котла СН 200;
- замена котлов с низким КПД на энергоэффективные;
- замена насосов на скважинах на энергоэффективные меньшей мощностью;
- замена пневмотранспорта на механическую систему транспортировки в оцилиндровочном цеху;
- внедрение теплоотражающих экранов за радиаторами отопления;
- внедрение регуляторов расхода тепловой энергии;
- внедрение автоматических систем компенсации реактивной мощности в цеху по производству пеллет;
- внедрение энергоэффективных осветительных устройств.

Общий экономический эффект от внедрения энергоэффективных мероприятий по лесхозу за 5 лет составил 185 т у.т.

Непосредственно во время экскурсии были обсуждены экономическая эффективность использования сушильных камер разной ширины и применение

Справочно

Только за счет внедрения в мае 2022 года на пеллетном производстве автоматических систем компенсации реактивной мощности норма расхода электрической энергии на производство пеллет снизилась с 235,3 кВт·ч/т до 217,3 кВт·ч/т, или на 7,6 %.

систем компенсации реактивной мощности в производстве пеллет.

Во второй половине дня в рабочем порядке участники семинара в присутствии консультанта управления реализации и производства продукции Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь Анны Сыч и ведущего инженера-энергетика Могилевского ГПЛХО Дмитрия Свинтицкого обсудили выполнение целевых показателей и планов мероприятий по энергосбережению, своевременность сдачи отчетности.

В рамках семинара было организовано обучение по вопросам электробезопасности и эффективного использования энергоресурсов, которое провели начальник Кличевской районной энергогазинспекции Бобруйского межрайонного отделения филиала Госэнергогазнadzора по Могилевской области Александр Федоров и заведующий сектором нормирования ПТО Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР Маргарита Митюшева. ■

М.В. Митюшева, зав.сектором нормирования ПТО Могилевского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР



Л.Н. Данилевский,
главный научный сотрудник,
д. т. н., доцент

В.М. Пилипенко,
главный научный сотрудник,
д. т. н., профессор

Государственное предприятие «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С. С.»

Реконструкция жилых зданий массовой жилой застройки 1960 – 1990-х годов и устойчивое развитие города

УДК 693.98

Аннотация

В статье исследованы вопросы, связанные с реконструкцией зданий старого жилого фонда. Впервые приведен анализ физического состояния эксплуатируемых зданий массовых серий постройки 1960 – 1990-х годов, на основании которого сделан вывод о возможности выполнения массовой модернизации с надстройкой дополнительных этажей. Предложен комплексный подход, при котором выполняется реконструкция жилых микрорайонов старой застройки с увеличением их плотности. В статье обоснована возможность выполнения работ по уплотнению существующей застройки с надстройкой дополнительных этажей в 5-этажных зданиях без увеличения нагрузки на существующие инженерные сети. Показано, что такой подход к преобразованию городской среды полностью удовлетворяет принципам устойчивого развития города.

Abstract

The article explores issues related to the reconstruction of buildings of the old housing stock. For the first time, an analysis of the physical state of operated buildings of mass series built in the 1960s and 1990s is given, on the basis of which a conclusion was made about the possibility of mass modernization with the addition of additional floors. The article substantiates the possibility of performing work on the compaction of the existing building with the addition of additional floors in 5-storey buildings without increasing the load on the existing engineering networks. Shows that such an approach to the transformation of the urban environment fully satisfies the principles of sustainable development of the city.

Введение

В комплексе задач по реализации жилищной политики стран северного пояса Европы все большую актуальность и значимость приобретают проблемы, связанные с реконструкцией жилых зданий массовой жилой застройки 1960 – 1990-х годов. Построенные в этот период здания в 2–3 раза более энергоемки при эксплуатации по сравнению с жилыми домами, строящимися в настоящее время, не отвечают современным требованиям по важнейшим потребительским качествам: объемно-планировочным решениям, инженерному оснащению, архитектурному облику зданий и застройки в целом и пр. [1, 2].

В странах Европейского союза (ЕС) тепловая модернизация существующего жилищного фонда широко используется для снижения затрат энергии при его эксплуатации. Отработанные технические решения позволяют выполнять реконструкцию зданий, приближая их теплоэнергетические показатели к стандарту «Пассивный дом» [3 – 5].

Тепловая модернизация жилых зданий активно выполняется в Республике Беларусь с конца 1990-х гг. В настоящее время вопросам, связанным с финансированием тепловой модернизации

существующей застройки, уделяется большое внимание [6].

Однако тепловая модернизация выполняется точно для отдельных зданий. Это снижает энергетическую эффективность данных мероприятий, так как на крупных тепловых источниках снижение тепловой нагрузки от тепловой модернизации одного здания практически незаметно и не приводит к уменьшению потребления топлива при работе в зимний период.

В решении этой проблемы применяется два различных направления: радикальное, то есть снос старого жилья и строительство нового, и более взвешенное – его ремонт и реконструкция.

Как показывает практика и выполненные расчеты, затраты на снос жилых зданий, отнесенные на 1 м² общей площади, составляют от 40 % до 60 % стоимости строительства нового жилья.

Вместе с тем массовая жилая застройка 60 – 70-х и частично 80-х гг. прошлого века представляет собой дом в основном 4, 5, 9-этажные, высокой капитальности, с большим остаточным ресурсом.

С учетом значительного объема жилищного фонда этого периода строительства и необходимости решения жилищной проблемы при ограниченных

финансовых ресурсах предпочтение следует отдать реконструкции, которая позволяет не только сохранить имеющийся жилищный фонд, но и существенно (до 40 % и более) увеличить его объем за счет надстройки домов и пристройки к ним дополнительных объемов.

Анализ нормативной базы, а также градостроительных и планировочных решений микрорайонов пятиэтажной застройки 1960 – 1990-х годов в г. Минске и областных центрах свидетельствуют о том, что показатели плотности существующей жилой застройки уступают современным нормативам, то есть районы пятиэтажной застройки имеют существенные резервы для строительства нового жилья. Значительный остаточный ресурс зданий, выгодное территориальное расположение в планировочной структуре городов, наличие развитой инженерно-транспортной инфраструктуры усиливают актуальность вопроса реконструкции таких жилых массивов.

В статье будет показано, что принципы комплексной реконструкции жилых массивов индустриальной жилой застройки прошлого столетия полностью соответствуют принципам устойчивого развития, сформулированным в материалах Генеральной Ассамблеи ООН 1987 года [7].



Рис. 1. Типичное панельное здание серии 1-464

Оценка физического состояния жилых домов массовой застройки

Индустриальную жилищную застройку 1960 – 1990-х годов в г. Минске преимущественно составляют жилые здания типовых серий 1-464, 1-335, 1-335А, 1-447.

Для оценки физического состояния застройки данного периода был выполнен анализ результатов детального обследования зданий типовых серий перед проведением капитального ремонта или тепловой модернизации.

Рассмотрим здания серии 1-464 (рисунок 1). В конструктивном отношении эти здания бескаркасные, с несущими наружными и внутренними железобетонными панельными стенами и железобетонными плитами перекрытий и покрытий. Шаг поперечных стен – 2600 и 3200 мм. Конструктивная система образует замкнутые жесткие коробки, воспринимающие горизонтальные и вертикальные усилия, обеспечивающие жесткость и устойчивость здания в целом. Наружные стены зданий серии 1-464 выполнены из трехслойных панелей толщиной 250 мм. Наружный (толщиной 40 мм) и внутренний (толщиной 100 мм) слои железобетона соединены между собой ребрами из керамзитобетона, между ними расположен слой утеплителя из минеральной ваты толщиной 110 мм.

На фото здания (рисунок 1) заметны стыки между панелями, на которых видны следы проводимых ремонтных работ по заделке швов. Такая картина характерна для всех зданий данной серии. Вскрытие панелей этой серии жилых домов выявило деградацию минераловатного утеплителя, который после 40 – 50 и более лет превратился в минераловатный порошок. Расчетное сопротивление теплопередаче наружных стен здания в среднем равно $0,8 – 0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Таблица 1. Физический износ строительных конструкций зданий серии 1-464, %

Серия зданий	n = 20	Фундаменты	Наружные стены	Внутренние стены	Перегородки	Плиты перекрытий	Над подвалом	Плиты покрытия
1-464	Среднее значение	23	13	14	15	24	28	33
	Стандартное отклонение, %	6,4	3	3,3	3,2	5,7	9,8	15

Таблица 2. Физический износ строительных конструкций зданий серии 1-335, %

Серия здания	n = 20	Срок эксплуатации, лет	Элементы каркаса	Наружные стены, панели	Наружные стены, кирпич	Внутренние стены внутренних панелей	Внутренние стены, кирпич	Перегородки	Плиты перекрытий	Плиты покрытия
1-335	Среднее значение	49,4	11,7	22,5	30,0	15,3	12,5	20,3	15,5	22,8
	Стандартное отклонение, %	4,6	3,3	7,3	0,0	4,1	2,5	5,0	3,6	6,5



Рис. 2. Типичное панельное здание серии 1-335

В таблице 1 представлен процент физического износа основных несущих конструкций зданий серии 1-464 (по результатам обследований 20 зданий). Физический износ несущих конструкций внутренних и наружных несущих стен не превышает 14 %, фундаментов – 24 %, а перекрытий – 33 %. Остаточный ресурс несущих конструкций зданий серии 1-464 позволяет их дальнейшую эксплуатацию.

В основу конструктивного решения жилого дома серии 1-335 положена связевая схема с полным каркасом. Несущими конструкциями являются железобетонные колонны и опирающиеся на них в поперечном направлении прогоны. Поперечные стены, ограждающие лестничные клетки, и стены в местах расположения санузлов и кухонь выполнены из панелей, имеющих уширение в зоне потолка для опирания плит перекрытий. На рисунке 2 представлена фотография фасада типичного здания серии 1-335.

Недостатками квартир жилых домов серий 1-464, 1-335, как и других домов индустриальной постройки рассмо-

тренных серий, являются малая площадь кухонь, совмещенные санузлы, небольшие площади прихожих, проходные комнаты.

Расчетное сопротивление теплопередаче наружных стен с утеплителем из минераловатных плит по глади в среднем равно $0,85 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Если коэффициент теплотехнической неоднородности стен равен 0,9, значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен равно 0,849.

Результаты обследования физического состояния зданий серии 1-464 и 1-335 показали, что физический износ несущих конструкций (элементов каркаса и внутренних стен) не превышает 15,3 %, а фундаментов – 24 %.

Таким образом, остаточный ресурс несущих конструкций и фундаментов зданий серий 1-464 и 1-335 обеспечивает их дальнейшую эксплуатацию. Если учесть, что уплотненные во время эксплуатации зданий (40 – 60 лет) грунты под фундаментами позволят нести нагрузку, на 20 – 30 % превышающую существующий уровень, можно сделать вывод о возможности надстройки при модернизации здания дополнительно двух-трех этажей к существующим пяти.

При реконструкции зданий с надстройкой этажей, как показывает практика, имеется возможность улучшить объемно-планировочные решения существующих квартир, а новые квартиры в надстраиваемых этажах проектировать и строить в соответствии с существующими в настоящий момент нормативными требованиями и с современными потребительскими качествами.

Таблица 3. Возможные изменения плотности застройки

Плотность застройки – 1 м ² общей площади на 1 га территории жилого района – при застройке жилыми зданиями со следующим количеством этажей									
Количество этажей	2	3	4	5	6	7	8	9–11	≥12
Существующая [8]	2400	2700	3100	3400	3500	3600	3700	3800	4100
Нормативная на настоящий момент [9]	2500	2500	2500	2500	5000	5000	5000	5000	9000
Специальные технические условия [10]	14000 – 15000 м ² /га								

Потенциал уплотнения существующей застройки

К основным факторам, обуславливающим возможность уплотнения жилищной застройки в жилых массивах городов, относят:

- нормативы по плотности застройки;
- пропускную способность системы водоснабжения;
- пропускную способность системы канализации;
- пропускную способность системы газоснабжения;
- мощность тепловых источников;
- мощность источника (трансформаторной подстанции) электроснабжения;
- обеспечение норматива по количеству автостоянок.

В таблице 3 приведены значения допустимой плотности жилой застройки на момент строительства зданий [8] и допустимые значения на настоящий момент [9, 10].

Они позволяют сделать вывод о том, что надстройка двух дополнительных этажей в 5-этажном здании позволит увеличить плотность жилого фонда с 3,4 до почти 5 тыс. м², то есть в 1,5 раза, а при разработке специальных строительных условий – и более.

Возникает вопрос о достаточной мощности водопроводных, канализационных, электрических и тепловых сетей, обслуживающих микрорайон, выбранный для выполнения работ по уплотнению имеющейся застройки.

Система водоснабжения рассчитывается, исходя из количества жителей, проживающих в жилом массиве, микрорайоне (доме, квартале). На рисунке 3 представлен график изменения заселенности г. Минска с 1960 года

до настоящего времени, построенный по обобщенным данным из [11–13]. За период строительства основного массива зданий серийной застройки с 1960 по 1990-е гг. обеспеченность жильем в г. Минске изменилась с 10 до 15 м²/чел. В настоящее время она составляет 23,5 м²/чел. [13].

Динамика изменения заселенности зданий в процессе их жизненного цикла может быть пояснена следующим образом.

1. При подходе очереди на получение квартиры (в 1960 – 1990-х гг.) одинокие или семьи без детей получали однокомнатную квартиру (около 24 м²), семьи с одним ребенком или двумя однопольными детьми – двухкомнатную квартиру (около 35 м²), при наличии двух разнополых детей – трехкомнатную квартиру (около 60 м²). Таким образом, при получении квартиры в период с 1960-х по 1990-е годы на человека приходилось от 10 до 15 м².

2. После рождения детей в некоторых семьях, заселенность меняется до значения < 10 м²/чел.

3. После того как дети вырастают, обзаводятся собственными семьями, происходит перманентное расселение семей по мере улучшения жилищных условий в стране в плановом порядке или за счет покупки нового жилья. Таким образом обеспеченность жильем в микрорайонах населенного пункта увеличивается до среднего по городу значения 23,5 м²/чел.

Инженерные сети были рассчитаны на средние условия заселенности на момент проектирования зданий.

Расход воды рассчитывается в соответствии с [14]: 105 л горячей и 130 л холодной на человека в сутки. В пересчете на момент про-

ектирования зданий это составляло 10,5 л/м² горячей и 13 л/м² холодной воды в сутки.

Следовательно, системы водоснабжения, канализации, газоснабжения, рассчитанные на обслуживание количества людей, определяемого из условий на начало проектирования (1960 – 1990-е гг.) при заселенности 10 – 15 м²/чел., сегодня имеют резерв обеспечения жилищного фонда общей площадью в 1,5 – 2 раза большей, чем на момент проектирования микрорайона.

Мощность систем электроснабжения, учитывая значительное повышение энергетической эффективности используемых населением бытовых и осветительных приборов, также может оказаться достаточной при увеличении площади обслуживаемого жилья в 1,5 – 2 раза.

Повышение энергетической эффективности жилищного фонда

Вопрос теплоснабжения зданий для целей отопления и горячего водоснабжения должен решаться комплексной тепловой модернизацией существующих зданий, применением отработанных технических решений по снижению потребления энергии в системе горячего водоснабжения, а также дополнительным строительством энергоэффективных жилых зданий, соответствующих требованиям действующих нормативных документов по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию [15] с использованием системы утилизации тепловой энергии сточных вод для снижения потребления энергии в системах горячего водоснабжения зданий [16].

Динамика изменения нормативных значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций жилых зданий во второй половине XX и в XXI веке представлена в таблице 4.

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что нормативы сопротивления теплопередаче элементов ограждающих конструкций жилых зданий, действовавшие до 1990 года, существенно ниже действующих в настоящее время. Следствием этого являются высокие

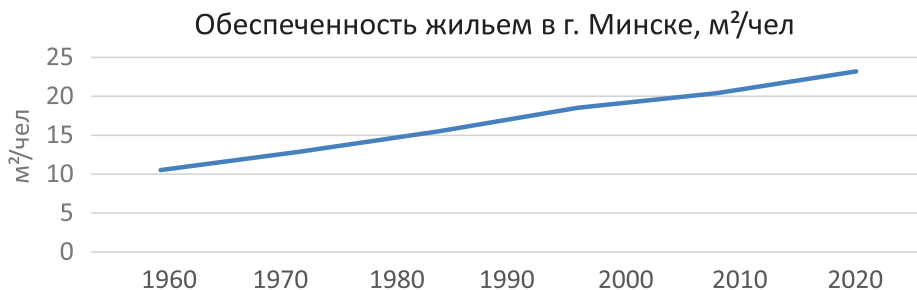


Рис. 3. График изменения обеспеченности жильем в г. Минске

Таблица 4. Действующие нормативы сопротивления теплопередаче

Период действия норм	Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции (средние значения), м ² ·К/Вт			
	Стены	Окна	Цокольное перекрытие	Чердачное перекрытие
До 1994 года [17]	0,84	0,36	1,2	1,3
1994 – 2010 годы [18]	2,2	0,6	1,1	3
После 2010 года [19, 20]	3,2	1	1,85–2,5	6

(более чем в 2,5 раза) затраты энергии на отопление старого жилищного фонда.

Результаты измерения удельного потребления тепловой энергии на отопление зданий старого жилищного фонда, приведенные в [16], подтвердили, что значения показателя энергопотребления на отопление для расчетных условий эксплуатации находятся в диапазоне 110 – 160 кВт·ч/м² за отопительный сезон, в то время как после выполнения работ по тепловой модернизации с доведением сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий до действующих нормативов [15] значение удельного потребления тепловой энергии на отопление многоквартирных зданий для Беларуси снижается до уровня 50 кВт·ч/м² за отопительный сезон, то есть уменьшается в 2,8 раза. Мощность системы отопления для холодной пятидневки, для температуры «минус» 24°C, также уменьшится более чем в 2 раза.

По расчетам на момент проектирования старых зданий с учетом застроенности [8] и норм потребления горячей воды [14], энергозатраты на приготовление горячей воды составили 150 кВт·ч/м² в год. По факту потребление горячей воды существенно ниже нормативного значения и составляет около 70 л на человека в сутки [16]. С учетом существующей на настоящий момент застроенности в г. Минске [13] энергозатраты на приготовление горячей воды составят 49 кВт·ч/м² в год. Использование в проектах реконструкции зданий системы утилизации тепловой энергии сточных вод позволит экономить до 20 % энергии на приготовление горячей воды, что снизит потребление энергии для этой цели до 39 кВт·ч/м² в год. Таким образом, при уплотнении жилой застройки с одновременным выполнением работ по тепловой модернизации зданий и использовании системы утилизации тепловой энергии сточных вод (УТЦВ) среднее потребление тепловой энергии при эксплуатации зданий может составить 89 кВт·ч/м² в год при проектном значении на момент стро-

ительства 288 кВт·ч/м² в год, то есть снизится более чем в 3 раза в сравнении с существующим уровнем.

С учетом того что теплоэнергетические показатели дополнительных жилых площадей в результате надстройки 5-этажных зданий и строительства новых будут соответствовать действующим нормам [15], можно прогнозировать, что даже при увеличении жилой площади на застроенной территории в 2 раза мощности действующих источников энергии будет достаточно для ее энергообеспечения.

На основании выполненного выше анализа можно сделать вывод о том, что при уплотнении существующей застройки 60 – 90-х годов прошлого столетия общая жилая площадь в жилых районах г. Минска может быть увеличена не менее чем:

- на 50 % (исходя из существующих нормативов плотности жилой застройки);
- на 130 % (исходя из возможности инженерных сетей, обслуживающих микрорайоны);
- на 300 % (исходя из необходимой энергии на отопление и горячее водоснабжение зданий при условии выполнения работ по тепловой модернизации и использования УТЦВ).

Вместе с тем принятию решения об уплотнении жилой среды микрорайона (жилого массива) должны предше-

ствовать детальное обследование физического состояния жилищного фонда и инженерных сетей и разработка технико-экономического обоснования с учетом конкретной ситуации в микрорайоне (жилом массиве), действующей нормативной и законодательной базы.

Устойчивое развитие городской среды

В 1987 году на Генеральной Ассамблее ООН было определено [7]: «устойчивое развитие должно предусматривать удовлетворение потребностей нынешнего времени, не подвергая угрозе возможность последующих поколений удовлетворять свои нужды».

В качестве иллюстрации условий устойчивого развития в [21] на рисунке 4 приведена диаграмма, показывающая, что устойчивое развитие является результатом совпадения трех факторов:

- экономическое развитие общества, обеспечивающее повышение уровня жизни;
- социальное развитие, обеспечивающее соблюдение прав человека и развитие человеческого потенциала;
- гармоничное развитие окружающей среды, обеспечивающее сохранение экологического баланса.

Устойчивое развитие городов предполагает решение проблемы придания старому жилищному фонду современных потребительских качеств и за счет этого улучшение среды обитания, экологии, социальной сферы и инженерно-транспортной инфраструктуры микрорайонов. Развитие старых жилых массивов путем уплотнения жилой застройки и модернизации существующих зданий направлено также на предотвращение разрастания городов и повышение эффективности использования ресурсов за счет повышения



Рис. 4. Диаграмма устойчивого развития

энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии.

Представленное обоснование возможности уплотнения существующей жилой застройки 1960 – 1990-х годах свидетельствует о том, что она возможна без увеличения нагрузки на существующую инженерную инфраструктуру: системы теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения и канализации. Так, в микрорайоне возникает возможность дополнительного строительства до 100 % жилых площадей (по отношению к уже существующим). Потребительские качества новых квартир будут соответствовать современным требованиям как по комфорту, так и по своим теплоэнергетическим показателям. После выполнения тепловой модернизации здания старого жилищного фонда приблизятся по своим теплоэнергетическим показателям и комфорту проживания к зданиям новой постройки. При уплотнении жилой застройки будет достигнут положительный социальный эффект, решена задача охраны окружающей среды, так как новые жилые площади не потребуют при своей эксплуатации дополнительных затрат природных ресурсов и энергии, а также обеспечен существенный прирост жилья в крупных городах без увеличения площади городской территории. При использовании уже имеющейся инженерной инфраструктуры стоимость строительства дополнительных жилых площадей может быть меньше, чем при строительстве на новой территории.

Таким образом, уплотнение существующей жилой застройки в микрорайонах полностью соответствует принципам устойчивого развития, сформулированным в [7], и может стать одним из основных направлений в стратегии жилищного строительства на ближайшую пятилетку.

Заключение

В статье изложены принципы устойчивого развития городской среды, которые базируются на комплексной реконструкции жилой застройки 1960 – 1990-х годов. Данный подход к реконструкции микрорайонов предполагает уплотнение жилой застройки с увеличением жилой площади зданий более чем в 1,5 раза, сохранение существующей инженерной инфраструктуры без наращивания ее мощности.

Сформулированы следующие условия, обеспечивающие возможность уплотнения жилой застройки в городе:

- возможность выполнения нормативов по плотности застройки;
- достаточная пропускная способность системы водоснабжения;

- достаточная пропускная способность системы канализации;
- достаточная пропускная способность системы газоснабжения;
- достаточная мощность теплового источника;
- достаточная мощность источника (трансформаторной подстанции) электроснабжения;
- возможность обеспечения норматива по количеству автостоянок.

Таким образом, общую жилую площадь в жилых районах г. Минска можно увеличить не менее чем:

- на 50 % (исходя из существующих нормативов плотности жилой застройки);
- на 130 % (исходя из возможности инженерных сетей, обслуживающих микрорайоны);
- на 300 % (исходя из необходимой энергии на отопление и горячее водо-

снабжение зданий при условии выполнения работ по тепловой модернизации и использования УТСВ).

Показано, что предлагаемый подход к комплексной реконструкции жилых массивов полностью удовлетворяет принципам устойчивого развития городов. При уплотнении жилой застройки будет достигнут положительный социальный эффект, решена задача охраны окружающей среды, так как новые жилые площади не потребуют при своей эксплуатации дополнительных затрат природных ресурсов и энергии. Уплотнение жилой застройки решит также проблему экономии средств при строительстве, обеспечит прирост новой жилой площади без расширения территорий городов. ■

Статья поступила
в редакцию 14.06.2023 г.

Список литературы

1. Пилипенко, В. М. Комплексная реконструкция индустриальной жилой застройки / В. М. Пилипенко. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2007. – 280 с.
2. Пилипенко, В. М. Устойчивое развитие массовой жилой застройки прошлых периодов как одно из эффективных направлений жилищной политики на современном этапе / В. М. Пилипенко // Архитектура и строительство. – 2019. – №1. – С. 38-41.
3. Hofl er Karl Innovative Sanierung zum Plus-Energiegebaude 19. Internationale Passivhaustagung, 2015. – S. 339 – 344.
4. Mario Bodern Sanierung mit Passivhauskomponenten – uber 90% Primarenergieeinsparungs. 12. Internationale Passivhaustagung, 2008. – S. 373 – 376.
5. Queranalyse von Versorgungsstrategien in der Wohnbausanierung. 12 Internationale Passivhaustagung, 2008. – S.383 – 388.
6. О повышении энергоэффективности многоквартирных жилых домов : Указ Президента Респ. Беларусь, 4 сентября 2019 г. № 327 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь, 7 сентября 2019 г. – 1/18547.
7. Доклад всемирной комиссии по вопросам окружающей среды 4 августа 1987 года. Документы Генеральной Ассамблеи ООН. Режим доступа : <https://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf>. Дата доступа: 28.06.2023.
8. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов : СНиП II-60-75. – Введ. 01.01.1976 (отменен 01.01.1990). – Москва, 1976 г.
9. Планировка и застройка населенных пунктов. Строительные нормы: СН 3.01.03-2020. – Введ. 27.11.2020. – Минск: Минстрой-архитектуры Респ. Беларусь, 2022. – 65 с.
10. Генеральный план города Минска (корректировка). Основные положения градостроительного развития города Минска. Система градостроительных регламентов : Указ Президента Респ. Беларусь, 23 апреля 2003 № 165 (в редакции указа Президента Респ. Беларусь, 15 сентября 2016 г. № 344) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь, 2003 г., № 49, ¼555 (опубликован – 2 мая 2003 г.).
11. Народное хозяйство СССР [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://istmat.org/node/21341>. Дата доступа: 27.06.2023.
12. Население Минска. Динамика численности населения [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа: 27.06.2023.
13. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2021 г. : Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь (Белстат) [Электронный ресурс]. Режим доступа : https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_41019/. – Дата доступа: 27.06.2023.
14. Системы внутреннего водоснабжения и канализации зданий. СН 4.01.03-2019. – Минск, 2020 г. 38 с.
15. Здания и сооружения. Энергетическая эффективность. Строительные нормы Республики Беларусь. СН 2.04.02-2020. – Минск, 2021. 29 с.
16. Данилевский, Л. Н. Энергоэффективные жилые здания / Л. Н. Данилевский // LAMBERT Academic Publishing. – 2018. – 536 с.
17. Строительная теплотехника: СНиП II-A.7-71 – Москва: Государственный Комитет по делам строительства, 1972. – 20 с.
18. Строительная теплотехника: СНБ 2.01.01-93. – Минск, Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. Гос. Ин-т стандартизации и сертификации, 1994 г.
19. Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения. ТКП 45-2.04-196-2010. – Минск, Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. Гос. Ин-т стандартизации и сертификации, 2010 г.
20. Тепловая защита жилых и общественных зданий. Энергетические показатели: СП 2.04.02-2020. – Минск, 2021, 32 с.
21. Устойчивое развитие. Википедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B9%D1%87%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B5%D1%80%D0%BO%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B5>. – Дата доступа: 27.06.2023.

РЕКЛАМА
В ЖУРНАЛЕ

Энерго ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Внимание фирм
и организаций!

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

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

тел./факс редакции:
(+375 17) 350 56 91
e-mail: uvic2003@mail.ru

При размещении
у нас – дизайн
рекламного модуля
или написание статьи

бесплатно

**XXVII БЕЛОРУССКИЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ и
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ**

energyexpo.by

ENERGY EXPO

ЭНЕРГЕТИКА
ЭКОЛОГИЯ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
ЭЛЕКТРО

green
industry

ИННОВАЦИОННЫЕ
ПРОМЫШЛЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

etrans

САЛОН
ИННОВАЦИОННОГО
ТРАНСПОРТА

17-20.10.2023

Минск, пр. Победителей, 20/2