

6 Департамент
по энергоэффективности –
крупным планом

16 Развитие торфяной
промышленности

20 Энергомарафон
открывает возможности
и перспективы

Энерго

ISSN 2309-8317

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Апрель
2023

Департамент
по энергоэффективности
Государственного комитета
по стандартизации
Республики Беларусь



лет
Департаменту
по энергоэффективности



Сберегаем энергию – бережем будущее!



2 апреля 1998 года в системе Департамента по энергоэффективности Госстандарта было создано инвестиционно-консультационное республиканское унитарное предприятие «Белинвестэнергоэкономия». Структуре поручили роль уполномоченного агентства по реализации Правительством Республики Беларусь проектов в области энергосбережения, финансируемых из средств займов международных финансовых организаций.

Первым руководителем предприятия был назначен Иван Семенович Куликов. В последующем коллектив возглавляли Александр Александрович Саванович, Николай Николаевич Ахраменка. С 2009 года предприятием руководит Виктор Васильевич Кныш.

На протяжении 25 лет предприятие следует единой цели – реализации инвестиционных проектов в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности, замещения импортируемых топливно-энергетических ресурсов местными видами топлива.

К слову, в свое время именно РУП «Белинвестэнергоэкономия» стало одним из первых в стране уполномоченных агентств по реализации инвестпроектов. Основная задача предприятия – обеспечение условий для прозрачного и максимально эффективного вложения заемных и бюджетных средств, выделяемых на модернизацию объектов энергетики и реконструкцию объектов социальной сферы (школ, детских садов, детских домов, больниц и поликлиник).

В рамках их реализации десятки отечественных и зарубежных подрядчиков построили и модернизировали 105 электро- и теплогенерирующих источников в системе жилищно-коммунального хозяйства и большой энергетике по всей Беларуси.

За 25 лет работы предприятия в республике с привлечением средств международных финансовых институтов реализованы 8 социально значимых проектов на общую сумму 457 млн долл. США.

В результате было снижено энергопотребление, следовательно, и плата за энергоресурсы, а условия и качество жизни людей улучшились.

В рамках проектов, доверенных РУП «Белинвестэнергоэкономия», также выполняется реконструкция объектов энергетики: модернизация и преобразование котельных в ТЭЦ, внедрение котлов на местных видах топлива, парогазовых установок и иного более эффективного теплоэнергетического оборудования, которое обеспечивает более эффективную генерацию электро- и теплоэнергии, а также сокращение их потерь при передаче.

По каждому из объектов РУП «Белинвестэнергоэкономия» выполняет следующие виды работ:

- расчет сроков окупаемости проектов;
- формирование технического задания и контракта;
- проведение предварительной квалификации участников конкурса;
- осуществление финансирования работ;



Дорогие коллеги!

25 лет назад создано предприятие «Белинвестэнергоэкономия». Это было время «первопроходства». Наш коллектив открывал и активно развивал такое ранее неизведанное направление, как ведение инвестиционных проектов в сфере энергосбережения и энергоэффективности.

Я поздравляю вас с этой значимой датой. Хочу выразить слова признательности ветеранам предприятия за тот весомый вклад, который они внесли в его становление. А также тем, кто сегодня приумножает достигнутое, осваивает новые сферы деятельности, предлагает пути дальнейшего роста нашей организации.

Благодарю вас за плодотворную, качественную и творческую работу! Желаю здоровья, благополучия и успехов во всех сферах вашей жизни!

Мы – новаторы, созидатели. А это значит, что у нас всегда будут интересные планы, которые мы будем реализовывать. За плечами предприятия четверть века успеха, а впереди – еще более насыщенная и увлекательная деятельность. В путь!..

Директор РУП «Белинвест-энергоэкономия»
Виктор Кныш

- координирование деятельности выбранных комиссией подрядчиков;
- осуществление технической экспертизы;
- контроль результатов, качества и своевременности выполнения строительно-монтажных работ и др.

Служба энергетических обследований и аудитов РУП «Белинвестэнергоэкономия» занимается проведением энергетических обследований организаций – потребителей ТЭР, разработкой предпроектной документации, обоснованием инвестиций.

Кроме того, РУП «Белинвестэнергоэкономия» является одним из учредителей ежемесячного научно-практического журнала «Энергоэффективность» и осуществляет функции его редакции. ■



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

№4 (306) апрель 2023 г.

Учредители:

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

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., профессор кафедры
ЮНЕСКО «Энергосбережение
и возобновляемые источники энергии» БНТУ

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,
зам. Академика-секретаря Отделения физико-
технических наук, 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» БелГУТа

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

Издатель:

РУП «Белинвестэнергосбережение»

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.

Передача информации допускается только по
согласованию с редакцией.

© «Энергоэффективность»

Отпечатано в ООО «Альтиора Форте»

Адрес: г. Минск, ул. Сурганова, 11, офис 8Б
Лиц. № 02330/471 от 29.12.2014 г.

Формат 62x94 1/8. Печать офсетная. Бумага мелованная.

Подписано в печать 18.04.2023. Заказ № 793. Тираж 815 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

К юбилею Департамента

- 2 **Поздравления с юбилеем**
- 6 **Работа по созданию энергоэффективной страны продолжается**
Департамент по энергоэффективности – крупным планом
- 12 **Лично – про общее дело**
Интервью с представителями Департамента по энергоэффективности

Новости

- 5 **Государственная политика**
- 5 **События и факты**

Интервью

- 16 **Развитие торфяной промышленности – сфера национальных интересов страны**
Подготовила А. Шенец

Местные виды ТЭР

- 19 **ООО «Котлоэнергосервис-СМУ»: строительство энергоисточников на местных видах топлива**

Энергомарафон

- 20 **Энергомарафон открывает возможности и перспективы**
По итогам XVI республиканского конкурса «Энергомарафон»
А. Шенец

Мы в Instagram



Вести из регионов

- 25 **Сертификация системы энергетического менеджмента в организациях Витебской области**
Л. Чернышева
- 26 **Устройство индивидуальной компенсации реактивной мощности**
Д. Будник
- 29 **Республиканская акция «Неделя леса» 2023 года**
А. Оводок

Энергосмесь

- 27 **В Минэнерго озвучили планы по модернизации электросетей для отопления жилфонда**
- 27 **Неделя нулевого травматизма в Департаменте по энергоэффективности**

Адреса энергосбережения

- 28 **Энергосбережение – основа устойчивого развития современного производства**
Опыт экономии топливно-энергетических ресурсов на предприятии пищевой промышленности
Ж. Сергеевко
- 29 **Утилизация тепловой энергии уходящих дымовых газов**

Научные публикации

- 30 **Нейронные сети в диагностике**
Анализ неисправностей асинхронных двигателей железнодорожной отрасли и их диагностика на базе искусственного интеллекта
Д. Мирош, В. Галушко, И. Громыко



Акция!

Подписка на журнал «Энергоэффективность» со скидкой

Выгодно!
Платите за 7 номеров, а получаете 8!

12,5 %

Срок действия акции – по 15 мая 2023 г. включительно!

Оформить подписку можно:

- скачать счет на сайте bies.by (раздел «Журнал «Энергоэффективность»)
- или energoeffect.gov.by (раздел «Популярно об энергосбережении»)
- в редакции по e-mail uvic2003@mail.ru или тел. +375 17 350 56 91



**Уважаемые работники и ветераны
Департамента по энергоэффективности
Государственного комитета по стандартизации
Республики Беларусь!**

От имени Правительства Республики Беларусь поздравляю вас с 30-летием со дня основания Департамента по энергоэффективности.

Благодаря активной деятельности Департамента по реализации политики энергосбережения и повышению энергоэффективности достигнуты высокие результаты в экономии топливно-энергетических ресурсов и замещении импортруемых углеводородов местными видами топлива.

В настоящее время реализованы значимые для страны энергоэффективные проекты и мероприятия, достигнута положительная динамика использования местных видов топлива, наращивается количество энергоисточников, работающих с их применением.

Ваш высокий профессионализм в сфере энергосбережения способствует повышению эффективности национальной экономики и росту конкурентоспособности выпускаемой в республике продукции.

Выражаю вам искреннюю благодарность за достигнутые результаты и добросовестный труд. Уверен, что накопленный опыт, уровень компетентности и инициативности позволят и в дальнейшем успешно решать поставленные задачи.

Желаю вам здоровья, успехов в достижении целей, уверенности, благополучия и новых профессиональных свершений на благо родной Беларуси.

**Заместитель Премьер-министра Республики Беларусь
П.А. Пархомчик**

**Уважаемый
Виталий Томашевич,
ветераны и сотрудники
Департамента
по энергоэффективности!**



От имени Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь и себя лично поздравляю вас со знаменательной датой – 30-летием со дня основания Департамента по энергоэффективности!

За годы формирования и реализации государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности Департамент по энергоэффективности стал признанным авторитетом как в Республике Беларусь, так и на международной арене.

Благодаря профессионализму и компетентности специалистов достигнуты высокие результаты в экономии топливно-энергетических ресурсов, развитии возобновляемых источников энергии, замещению импортируемого углеводородного топлива местными топливно-энергетическими ресурсами, организации широкомасштабной работы с общественностью по пропаганде и воспитанию культуры потребления энергоресурсов.

Слаженная деятельность коллектива Департамента имеет ключевое значение для стабильного развития страны, обеспечения жизнеспособности и энергетической безопасности национальной экономики, увеличения конкурентоспособности продукции и роста благосостояния населения. С участием Департамента осуществляются значимые в масштабах страны проекты, проводится модернизация производственных процессов, внедряются современные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в различных отраслях экономики. Ваш созидательный труд обеспечивает высокий уровень информационной, методическо-консультационной и разъяснительно-профилактической деятельности в стране.

Уверен, что упорство, ответственность, организованность, а также накопленный бесценный опыт коллектива и в дальнейшем будут способствовать успешному решению поставленных Главой государства и Правительством масштабных задач по укреплению экономической независимости Республики Беларусь.

В этот знаменательный день примите искренние слова благодарности за ваш труд, а также пожелания результативной работы, инициативности в реализации новых идей, способствующих значимым свершениям в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Крепкого здоровья, благополучия, процветания и стабильности.

**Председатель Государственного комитета
по стандартизации Республики Беларусь
В.Б. Татарцикий**

Уважаемые ветераны, коллеги, друзья!

От всего сердца поздравляю вас с 30-летием со дня основания Департамента по энергоэффективности!

Юбилей — это не только очередная дата, очередной этап, это повод подвести итоги проделанной работы и поставить перед собой долгосрочные задачи.

За три десятилетия работы Департамента сформированы основополагающие постулаты государственной политики в сфере энергосбережения, обеспечивающие стабильное повышение энергоэффективности экономики Республики Беларусь. Достигнуты высокие результаты в снижении энергоемкости валового внутреннего продукта, развитии возобновляемых источников энергии, устойчивом увеличении использования местных топливно-энергетических ресурсов, организации работы по популяризации идей энергосбережения.

Сегодня деятельность по энергоэффективности и энергосбережению, проводимая в республике, широко узнаваема и является хорошим примером для многих стран.

За прошедшие годы значительно усовершенствована нормативная правовая база, разработаны и успешно выполнены пять государственных (ранее – республиканских) программ энергосбережения. В настоящее время реализуется Государственная программа «Энергосбережение» на 2021–2025 годы.

Системная и слаженная работа по энергосбережению способствовала снижению энергоемкости отечественного ВВП в 2020 году по сравнению с уровнем 1993 года фактически в 4,7 раза. Это значительно интенсивнее, чем снижение среднемирового значения – в 1,5 раза. Достигнута устойчивая положительная динамика потребления местных энергоресурсов, наращивается и количество энергоисточников, работающих с их использованием, суммарная тепловая мощность которых уже составила более 3400 МВт. Реализуются резервы энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве и в социальной сфере. Осваиваются новые направления в области эффективного использования электрической энергии.

Сотрудничество в сфере энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии в рамках Союзного государства, Евразийского экономического союза, Содружества Независимых Государств, в том числе с международными финансовыми организациями, способствовало проведению модернизации социальной сферы, газификации районов, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, реконструкции Гомельской ТЭЦ-1 и Могилевской ТЭЦ-1 с применением передовых мировых технологий. Совместно с Программой развития ООН и Глобальным экологическим фондом реализовано четыре проекта международной технической помощи, в резуль-



тате чего созданы современные энергоэффективные демонстрационные объекты.

Нельзя не отметить важность работы, проводимой с воспитанниками, учащимися и педагогами учреждений образования в рамках ежегодного республиканского конкурса «Энергомарафон», благодаря которому у подрастающего поколения формируется активная социальная позиция по отношению к рациональному использованию энергоресурсов и бережному отношению к окружающей среде.

В будущем нам предстоит реализовать не менее амбициозные планы по всем направлениям энергосбережения. Мы продолжим работу по совершенствованию законодательства, развитию международного сотрудничества и расширению использования возобновляемых источников энергии, в том числе в рамках Союзного государства.

Убежден, что заложенный 30 лет назад прочный фундамент энергосбережения, достойный кадровый и технический потенциал и в дальнейшем обеспечат успешную реализацию поставленных Главой государства и Правительством задач по укреплению энергетической самостоятельности республики.

Уважаемые друзья! Пусть эта значимая дата откроет новый этап и новые горизонты работы по улучшению благосостояния граждан нашей страны.

От всей души выражаю вам свою признательность и благодарность за самоотдачу и преданность делу, которое позволяет значительными темпами продвигаться по пути энергосбережения к процветанию родной страны. Пусть накопленный опыт способствует воплощению в жизнь новых идей, реализации планов и проектов.

Желаю успехов, новых свершений и достижения высоких результатов в работе! Благополучия, здоровья и счастья вам и вашим близким.

**Заместитель председателя Госстандарта –
директор Департамента
по энергоэффективности
В.Т. Крецкий**

Президент Беларуси Александр Лукашенко обратился с ежегодным Посланием к белорусскому народу и Национальному собранию

В числе приглашенных – парламентарии и делегации от областей и города Минска, высшие должностные лица страны, члены правительства, руководители государственных органов, средств массовой информации и другие. Всего – более 2,5 тыс. человек. В мероприятии также принимали участие представители руководства и центрального аппарата Госстандарта.

Глава государства обозначил, за счет чего Беларусь планирует обеспечить рост ВВП в 2023 году. Он в первую очередь подчеркнул, что сегодня время инициатив и активных действий. «Только нестандартно мыслящие руководители, энтузиасты способны двигать отрасли и сферы вперед». Второй важный фактор – наука. «Место науки в развитии страны должно быть более заметным, мягко говоря. Роль науки надо поднять на порядок, и ученых в том числе». В-третьих, важнейшие задачи – импортозамеще-



Фото БелТА

ние и повышение доли инновационного производства. В-четвертых, по мнению белорусского лидера, гораздо больше внимания следует уделять выполнению экономических программ Союзного государства. Пятым фактором глава государства назвал цифровизацию. Шестой фактор – инвестиции. Александр Лукашенко призвал серьезно вкладываться в производство. «В этом году мы просто обязаны перевернуть инвестиционную тенденцию последних лет», – заявил белорусский лидер.

Также в ходе собрания Александр Лукашенко поручил выяснить, какие

энергоемкие производства можно развить около БелАЭС. «Да, благодаря БелАЭС мы замещаем потребление газа и имеем возможность активно развивать электроиндустрию. Ключевой составляющей здесь выступает электротранспорт. Но надо активнее расширять производство тяговых электродвигателей, компонентов для беспилотного транспорта», – отметил Александр Лукашенко, подчеркнув необходимость ускорения процесса создания линейки качественных, недорогих, конкурентоспособных аккумуляторных батарей. ■

Реакторная установка второго энергоблока БелАЭС выведена на минимально контролируемый уровень мощности – 1 % от номинальной



Фото БелТА

С этого момента начался жизненный цикл реакторной установки. В рамках завершающего этапа физического пуска второго энергоблока БелАЭС в реакторе блока успешно осуществлена управляемая цепная реакция деления – системы контроля зафиксировали появление первых нейтронов. Следующим этапом реализации проекта будет энергетический пуск второго энергоблока атомной станции – это подъем мощности реакторной установки до 40 % и выше с первым пробным включением блока в сеть и последующими испытаниями на разных режимах.

Объявлен конкурс на соискание Премии Правительства Республики Беларусь за достижения в области качества

Он проводится ежегодно в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 ноября 1998 года № 1705. Решение об определении лауреатов и дипломантов Премии, а также организаций, удостоенных специальных наград конкурса, принимается Советом Министров Республики Беларусь. Заявки и материалы для участия предоставляются до 1 июля 2023 года в секретариат комиссии.



Представители Департамента по энергоэффективности в режиме онлайн приняли участие в круглом столе «Роль возобновляемых природных ресурсов и источников энергии в устойчивом экономическом развитии государств – членов СНГ»

Мероприятие проходило 10 апреля в рамках XXIV Ясинской (Апрельской) международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества (организатор – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва). Эксперты обсудили роль возобновляемых природных ресурсов в построении «зеленой экономики», проблемы международной сертификации и развития внутреннего рынка возобновляемых природных ресурсов, влияние географических условий регионов страны на использование ВИЭ и др. ■

По материалам БелТА и Департамента по энергоэффективности



Работа по созданию энергоэффективной страны продолжается

Департамент по энергоэффективности – крупным планом

Энергосбережение и повышение энергоэффективности – одни из важнейших приоритетов государственной политики в области обеспечения энергетической и экономической безопасности страны.

Государственное управление в указанной сфере осуществляет Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь, который 15 апреля 2023 года отметил 30-летие со дня основания.

Сегодня Департамент осуществляет специальные (исполнительные, контрольные, регулирующие и другие) функции уполномоченного республиканского органа государственного управления в сфере энергосбережения.

В соответствии с поставленными задачами Департаментом проводится государственная политика в правовой, нормативно-методической, финансово-инвестиционной, экономической, научно-технической, информационной и внешнеэкономической областях энергосбережения, осуществляется надзор за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в республике.

Проводниками политики энергосбережения и повышения энергоэффективности в регионах республики являются областные и Минское городское управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

(далее – региональные управления), входящие в структуру Департамента. Они осуществляют надзор за рациональным использованием ТЭР, проводят в этой сфере мониторинги в соответствии с законодательством, принимают меры по предупреждению и своевременному выявлению фактов нерационального использования ТЭР, реализовывают проекты по проведению модернизации производственных процессов, внедрению передовых энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий, осуществляют другие функции, предусмотренные законодательством в области энергосбережения.

Также в систему организаций Департамента входят инвестиционно-консультационное республиканское унитарное предприятие «Белинвест-энергосбережение» и научно-производственное республиканское унитарное предприятие «Квант-АС».

В настоящее время развитие энергосбережения в Республике Беларусь определено такими основными стратегическими и программными документами, как:

- Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года № 3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства»,
- Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь,
- Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы,
- Программа деятельности Правительства Республики Беларусь до 2025 года,
- Государственная программа «Энергосбережение» на 2021–2025 годы.

Главным инструментом проведения энергосберегающей политики в республике является разработка и реализация программ энергосбережения. На каждые пять лет, начиная с 1996 года, разрабатывалась и реализовывалась республиканская (в настоящее время – государственная) программа энергосбережения.

В настоящее время в Республике Беларусь реализуется Государственная программа «Энергосбережение» на 2021–2025 годы, утвержденная постановлением Правительства Республики Беларусь от 24 фев-

По результатам реализации программ энергосбережения в период с 2001 по 2020 год в стране сэкономлено 25,1 млн т у.т., что эквивалентно 4017 млн долл. США

раля 2021 года № 103. В ней определены приоритетные направления энергосбережения и пути их реализации, содержатся конкретные задачи по экономии топливно-энергетических ресурсов.

Целенаправленно политика энергосбережения, проводимая с 1993 года в Республике Беларусь, предусматривает в качестве долгосрочной цели снижение энергоемкости внутреннего валового продукта (ВВП) до среднемирового уровня и максимальное возможное вовлечение в топливный баланс местных топливно-энергетических ресурсов.

По последним данным Международного энергетического агентства в 2020 году фактический показатель энергоемкости ВВП Беларуси составил 0,141 т нефтяного эквивалента на 1 тыс. долл.

США. Среди промышленно развитых стран – членов ЕАЭС Республика Беларусь занимает лидирующее положение.

В период с 1995 года по 2020 год энергоемкость ВВП Беларуси снизилась на 67%, что в два раза интенсивнее, чем снижение среднемирового значения энергоемкости ВВП – 33%

Повсеместное вовлечение в топливно-энергетический баланс собственных энергоресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), позволило в 2022 году достичь доли местных ТЭР (без учета атомной энергии) в их валовом потреблении на уровне 18,2% и доли ВИЭ в валовом потреблении ТЭР 8% (увеличение по отношению к уровню 2005 года составило 3,7 и 3,5 процентных пункта соответственно).

На 1 января 2023 года суммарная электрическая мощность установок ВИЭ составила 631,5 МВт, что почти в четырнадцать раз превышает этот же показатель в 2009 году – 45 МВт:



43,2 %

84 фотоэлектрические станции мощностью 272,7 МВт



15,2 %

54 гидроэлектростанции мощностью 96,1 МВт

19,3 %

108 ветро-энергетических установок мощностью 122 МВт



15,9 %

11 мини-ТЭЦ на древесном топливе электрической мощностью порядка 100,5 МВт

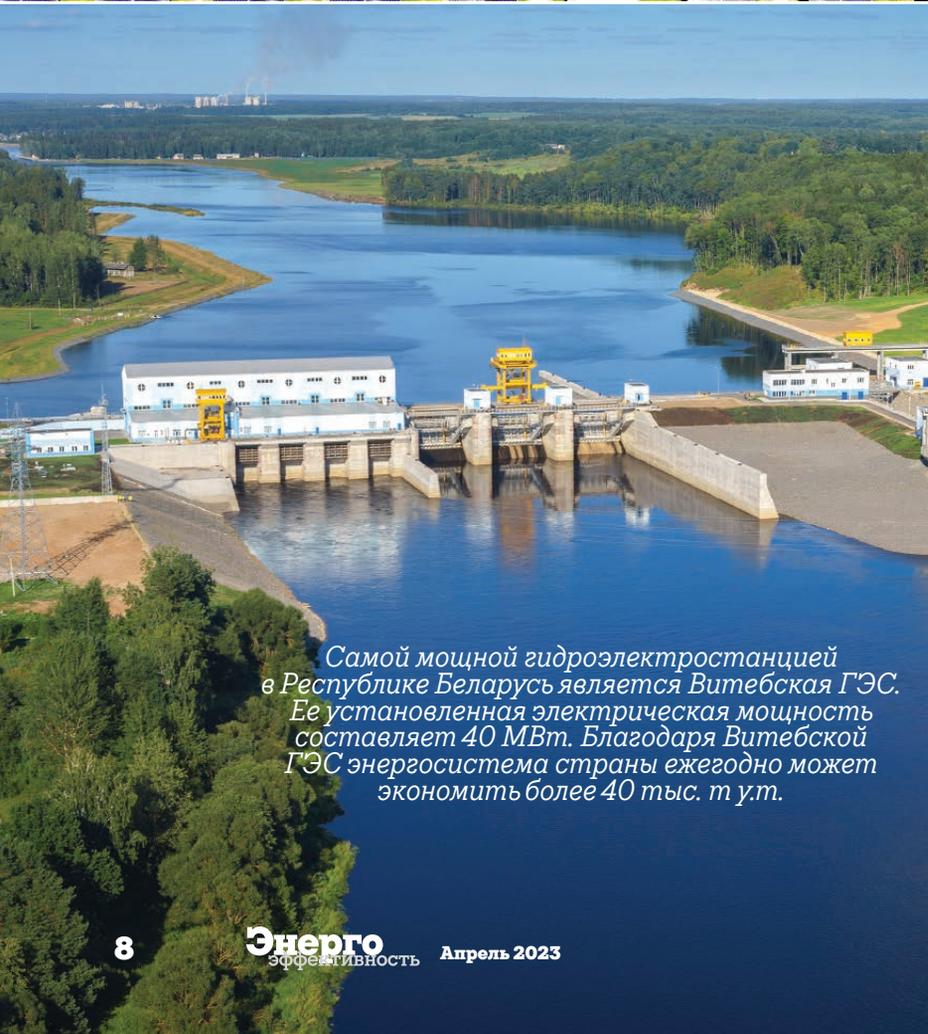


6,4 %

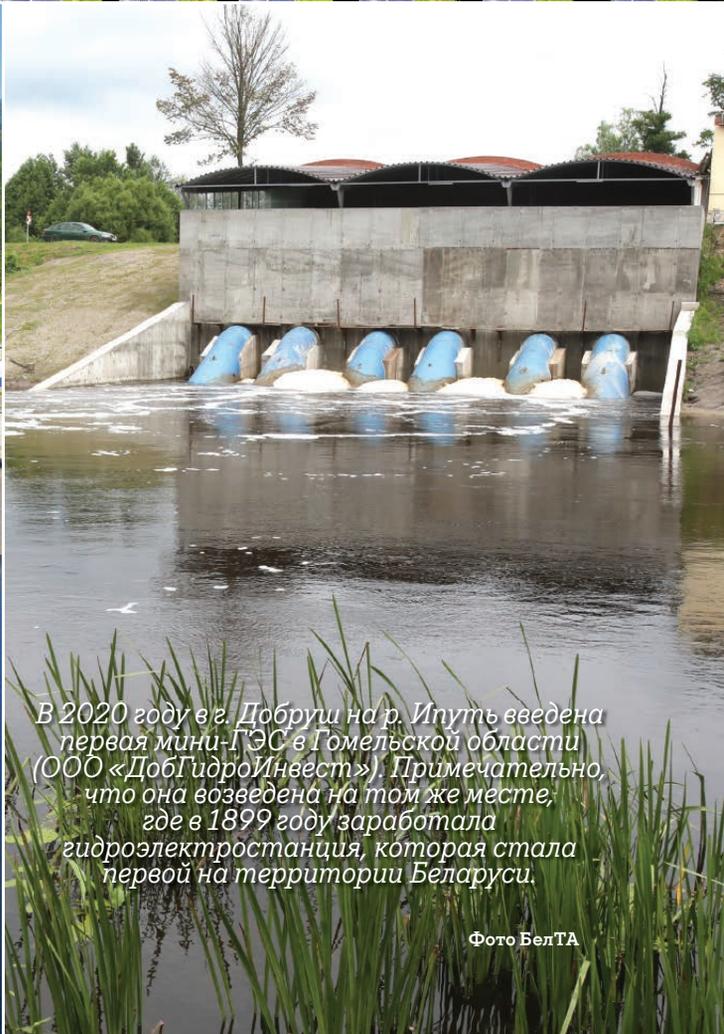
31 биогазовый комплекс мощностью 40,2 МВт



Самая крупная солнечная станция (109 МВт) в республике расположена в Чериковском районе Могилевской области. Она была запущена в работу в феврале 2022 года. До этого самой мощной считалась фотоэлектрическая станция (55 МВт), построенная в 2017 году по заказу ПО «Белоруснефть» в Речицком районе.



Самой мощной гидроэлектростанцией в Республике Беларусь является Витебская ГЭС. Ее установленная электрическая мощность составляет 40 МВт. Благодаря Витебской ГЭС энергосистема страны ежегодно может экономить более 40 тыс. т у.т.



В 2020 году в г. Добруш на р. Ипуть введена первая мини-ГЭС в Гомельской области (ООО «ДобГидроИнвест»). Примечательно, что она возведена на том же месте, где в 1899 году заработала гидроэлектростанция, которая стала первой на территории Беларуси.

Первая ветроэнергетическая установка мощностью 1,5 МВт, введенная в 2011 году в Новогрудском районе, наглядно доказала возможность получения электроэнергии в промышленных объемах за счет использования энергии ветра и стала мощным импульсом для развития ветроэнергетики в Республике Беларусь. В 2016 году РУП «Гродноэнерго» дополнительно ввели еще пять ветроэнергетических установок аналогичной мощности, что позволило создать Новогрудскую ветроэлектрическую станцию установленной мощностью 9 МВт.

Самая высокая в республике ВЭУ расположена вблизи деревни Асмоловичи в Мстиславском районе Могилевской области. Ее высота составляет 142 м, при этом верхняя точка лопасти достигает 210 м, а размах лопастей – 136 м. ветроэнергетическая установка введена в эксплуатацию в 2021 году Ее мощность – 3,4 МВт.

Фото БелТА



Котельная в Столбцах мощностью 24 МВт, из которых 12 МВт – на местных топливно-энергетических ресурсах

Использование местных видов топлива (МВТ) – это особенно важная часть государственной политики по укреплению энергетической безопасности страны. В данном направлении Департаментом организована постоянная работа по внедрению энергоисточников на биомассе для теплоснабжения населенных пунктов и райцентров. С 2002 по 2022 год введено в эксплуатацию порядка 4000 котлоагрегатов на

Справочно

За период 2018–2022 годов доля биомассы в валовом потреблении ТЭР увеличилась на 1,9 %.

местных ТЭР тепловой мощностью более 3400 МВт.

По итогам 2022 года доля местных топливно-энергетических ресурсов в валовом потреблении ТЭР составила 18,2 %. Основной вклад внесли два

вида местных ТЭР: биомасса – 7,9 % и нефть, добытая на территории страны, – 7,1 % (в валовом потреблении ТЭР).

В дальнейшем развитии использования местных ТЭР основной упор, как и ранее, делается на все большем вовлечении в топливно-энергетический баланс страны использования биомассы.

К 2030 году планируется увеличить долю биомассы в балансе страны до 11 %, то есть на 3,1 %.

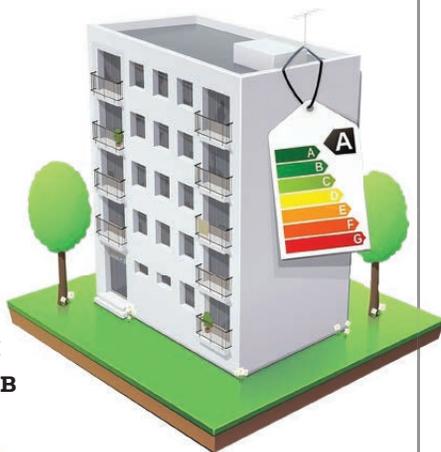
В рамках мероприятий, приуроченных к Международному дню энергосбережения (11 ноября), Департаментом ежегодно иницируется проведение республиканской информационно-образовательной акции «Беларусь – энергоэффективная страна». Ее целью является повышение осведомленности населения о возможных способах и методах повышения эффективности использования энергоресурсов, в том числе в повседневной жизни, что является одной из важных мер по улучшению благосостояния граждан и экономического роста страны в целом.



С момента своего основания Департаментом уделяется большое внимание созданию и совершенствованию системы нормирования расхода ТЭР на производство продукции (работ, услуг). В настоящее время нормированию подлежат более 2700 юридических лиц, суммарное потребление ТЭР которыми превышает половину от потребления энергоресурсов в стране в целом.

Ежегодно проводится более 100 энергоаудитов, при этом выявляется около 250 тыс. т у.т. резерва экономии, который впоследствии реализуется путем составления и выполнения планов соответствующих мероприятий

С целью оказания помощи потребителям в нахождении более эффективных энергосберегающих мероприятий внедрен и успешно действует механизм проведения энергетических обследований.



Одним из важнейших направлений работы Департамента и его региональных управлений является осуществление контрольно-надзорной деятельности. Основное внимание уделяется предупредительной составляющей, что подтверждается существенным превышением количества мониторингов над количеством проверок (931 против 66 за 2022 год). При этом подходы в этой сфере постоянно совершенствуются. Так, планируется подготовка предложений по изменению законодательных актов об энергосбережении, предусматривающих упрощение процедуры нормирования расхода ТЭР, проведения обязательных энергетических обследований юридических лиц, а также введение определенных преференций для предприятий, имеющих сертификат соответствия Государственному стандарту Республики Беларусь ГОСТ ISO 50001-2021 «Системы энергетического менеджмента» и ряд других нововведений.

Увеличение электропотребления – одна из приоритетных задач, стоящих перед республикой в связи с вводом в эксплуатацию БелАЭС. Одно из направлений ее решения – расширение использования электро-транспорта и создание соответствующей

зарядной инфраструктуры. По оценке Департамента по энергоэффективности к 2025 году количество электромобилей на наших улицах может достичь 100 тыс. В настоящее время в стране работает порядка 680 зарядных станций.



Фото БелТА

27 декабря 2022 года в Минске был открыт новый супербыстрый зарядный комплекс для зарядки электро-транспорта

Активно проводимая Департаментом работа, направленная на привлечение средств международных финансовых организаций, позволила реализовать ряд крупных проектов в сфере энергосбережения, повышения энергоэффективности и использования местных ТЭР.

С привлечением кредитных средств реализовано 4 инвестиционных проекта на общую сумму кредитных средств 422,6 млн долл. США, в рамках которых обеспечена реконструкция (строительство) котельных, в том числе с преобразованием в мини-ТЭЦ, выполнена реконструкция Гомельской ТЭЦ-1 и Могилевской ТЭЦ-1, модернизированы тепловые пункты, осуществлена тепловая реабилитация ограждающих конструкций, внедрены энергоэффективные светильники и оконные стеклопакеты в учреждениях социальной сферы (образования, здравоохранения и соцзащиты), а также проведена работа по газификации ряда населенных пунктов в районах, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Совместно Программой развития ООН и Глобальным экологическим фондом, другими организациями реализовано 4 проекта международной технической помощи с привлечением 9,429 млн долл. США и 2 млн евро безвозмездных грантовых средств, в рамках которых созданы современные образцовые энергоэффективные демонстрационные объекты.

Взаимодействие с Комитетом по устойчивой энергетике Европейской экономической комиссии ООН и Международным агентством по возобновляемой энергии предоставляет возможность изучения и применения в Республике Беларусь международного опыта в области энергосбережения, повышения энергоэффективности и развития возобновляемой энергетики, участия в проектах, реализуемых под эгидой этих международных организаций, и получения консультативной, организационной, методологической и другой помощи.

Также Департаментом проводится активная работа по развитию сотрудничества в сфере энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии в рамках Союзного государства (в том числе с регионами Российской Федерации), Евразийского экономического союза, Содружества Независимых Государств, а также с другими организациями-партнерами и странами.



Являясь активным сторонником развития конкурсного движения в области энергосбережения и энергоэффективности, Департамент на протяжении 16 лет при поддержке Министерства образования Республики Беларусь ежегодно проводит республиканский конкурс «Энергомарафон» в рамках реализации мероприятий Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года № 3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государ-

ства» и Государственной программы «Энергосбережение». Главная его цель – формирование у обучающихся навыков рационального потребления энергоресурсов и бережного отношения к окружающей среде, а также выявление и распространение передового опыта учреждений образования по организации эффективного энергопотребления. Ежегодно в конкурсе участвуют более 3,5 тысячи учащихся из свыше чем 500 учреждений образования: дошкольного, среднего, базового, профессионально-технического, дополнительного.

С 2015 года Департаментом организуется ежегодный республиканский конкурс на соискание премии за достижения в области энергоэффективной продукции и технологий «Лидер энергоэффективности», который направлен на выявление и популяризацию эффективного опыта в сфере энерго- и ресурсосбережения, продвижение энерго- и ресурсоэффективных, экологических технологий, решений, оборудования на внутреннем и зарубежных рынках.

Его участниками являются предприятия различной формы собственности, которые обладают потенциалом в сфе-



Реализуя государственную политику энергосбережения и повышения энергоэффективности, за прошедшие 30 лет Департамент смог достичь значительных результатов в экономии топливно-энергетических ресурсов, развитии возобновляемых источников энергии, замещении импортного углеводородного топлива местными топливно-энергетическими ресурсами и создании условий устойчивого их использования в энергетических целях, что способствует увеличению конкурентоспособности отечественной продукции, обеспечивает стабильность националь-

ной экономики и рост благосостояния белорусского народа.

Имеющийся технический и кадровый потенциал Департамента и в дальнейшем позволит на должном уровне реализовывать значимые для страны проекты, проводить модернизацию производственных процессов, внедрять передовые энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии, тем самым поддерживая признанный авторитет в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, в том числе на международной арене. ■



Ежегодно в конкурсе «Лидер энергоэффективности» принимают участие десятки предприятий промышленности, энергетики, строительной сферы, ЖКХ и др. За 8 лет участниками стали свыше 200 предприятий республики, наградами отмечено более 230 наименований продукции, технических разработок и проектов

ре энерго- и ресурсосбережения в производственной сфере либо в сфере оказания специальных услуг.

В ближайшем будущем планируется привлечение к участию в конкурсе российских предприятий, работающих в Беларуси в сферах производства, сервиса и др., имеющих реальные достижения в сфере энергосбережения, а также открытие новой номинации по выявлению лидеров энергоэффективности среди министерств и ведомств.

Будущее должно быть заложено в настоящем
(Георг Кристоф Лихтенберг)

Лично – про общее дело

Интервью с представителями Департамента
по энергоэффективности



Везде и во все времена главным ресурсом для достижения любых, даже самых смелых целей являлись люди. Благодаря работоспособности, трудолюбию, энтузиазму человека мы можем пожинать плоды прогресса и наслаждаться комфортом жизни. Поэтому в месяц празднования 30-летия Департамента по энергоэффективности мы хотели бы передать слово людям, которые стоят у руля различных направлений деятельности ведомства. Вашему вниманию блиц-интервью с руководителями структурных подразделений Департамента об итогах деятельности, планах и личных эмоциях, связанных с работой.

Полещук Леонид Леонидович, заместитель директора

– В чем, по-Вашему, главная цель деятельности Департамента по энергоэффективности?

– Главная цель – повышение уровня энергетической безопасности государства путем достижения максимально возможной экономии и обеспечения рационального использования топливно-энергетических ресурсов, экономически целесообразное замещение импортируемых видов топлива местными, в том числе возобновляемыми источниками энергии. В данной работе основная функция Департамента – это вовлечение госорганов и организаций всех уровней и видов деятельности в процессы энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Индикатор результатов работы – снижение энергоемкости отечественно-



го ВВП, который за два с лишним десятилетия снизился фактически в 4,7 раза в сравнении с уровнем 1993 года. И в перспективе задача стоит достаточно амбициозная – максимальное сближение со среднемировым значением.

– Почему энергосбережение и энергоэффективность являются перспективными направлениями?

– Государственная политика в сфере энергосбережения ориентирована на выполнение целей и задач Программы социально-экономического развития страны, согласно которой главным трендом устойчивого развития энергетики на текущую пятилетку является снижение зависимости экономики от углеводородов. В современном мире необходимым условием комфортного уровня жизни и поступательного развития является устойчивое обеспечение энергией и топливом при снижении нагрузки на окружающую среду.

– Назовите самые яркие впечатления Вашей трудовой деятельности в Департаменте.

– На самом деле их было много, но, пожалуй, самыми запоминающимися стали впечатления, связанные с проведением республиканского конкурса «Энергомарафон». Искренность и энергетика участников, глубина проработки проектов и территориальный охват вселяют уверенность в достойное будущее нашей страны.

Особенно впечатляет то, что сравнительно небольшой коллектив специалистов Департамента, территориальных органов и подчиненных организаций ежедневно вносят свой вклад в разумное использование ТЭР в стране, преодолевая вызовы современности.

– Какие пожелания Вы хотели бы адресовать сегодня коллегам и партнерам?

– Хочу выразить искреннюю признательность за добросовестный труд, профессионализм, энтузиазм и решительность, которые позволили добиться значительных результатов в сфере энергосбережения. Желаю благополучия, доброго здоровья, бодрости духа, творческого настроения и, конечно же, упорства в служении делу и новых свершений!

Булыка Денис Владимирович, начальник производственно-технического управления



– Какой вклад вносит управление в достижение результатов по энергосбережению и повышению энергоэффективности в стране?

– Управление создано для обеспечения контроля за формированием и реализацией программ в области энергосбережения. Мы готовим предложения по повышению энергетической эффективности производственной сферы национальной экономики и укреплению энергетической безопасности республики, участву-

ем в формировании, согласовании и контроле выполнения планов мероприятий по энергосбережению. Также управление занимается проведением государственной экспертизы энергетической эффективности проектной документации на возведение и реконструкцию источников тепловой и электрической энергии.

– Какие из направлений в области энергосбережения Вы хотели бы отметить?

– Правительством огромное внимание уделяется вопросам обеспечения энергетической безопасности и энергетической независимости страны за счет повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и замещения импортируемых энергоресурсов (природный газ, каменный уголь) собственными.

Строительство новых, современных, полностью автоматизированных котельных на местных ТЭР оказывает комплексный эффект и не только способствует снижению потребления импортируемого природного газа и себестоимости производства тепловой энергии, но и позволяет создавать новые рабочие места как на самой котельной, так и в организациях ре-

гионов, занимающихся заготовкой, производством и транспортировкой древесного и торфяного топлива, изготовлением современного отечественного основного и вспомогательного котельного оборудования.

В рамках реализации государственных программ «Энергосбережение» за период 2010–2022 годов введены в эксплуатацию 327 энергоисточников на местных ТЭР суммарной тепловой мощностью 1718,7 МВт.

– С какими трудностями приходилось сталкиваться и как их преодолевали?

– Проблемы во многом сводятся к тому, что энергосберегающие мероприятия, лежащие на поверхности, уже реализованы и формирование мероприятий по экономии ТЭР требует более детальной проработки технологических процессов в производственной сфере республики с привлечением узких специалистов.

Для успешного решения указанных вопросов требуется постоянно повышать свой профессиональный уровень, проявлять креативность и гибкость мышления, а также анализировать и интерпретировать большие массивы информации.

Бушкевич Татьяна Павловна, начальник управления экономики и финансов

– В чем заключаются основные функции финансового управления?

– Наше подразделение курирует три основных направления. Первое – финансово-инвестиционная деятельность в сфере энергосбережения. Она включает перспективное планирование финансового обеспечения государственной программы в сфере энергосбережения, сопровождение ее разработки и формирования ежегодных планов деятельности заказчиков по выполнению целевых показателей госпрограммы, планирование и распределение финансирования, мониторинг освоения средств и т.д. Второе – своевременное и качественное планирование расходов, связанных с деятельностью Департамента и его территориальных органов, своевременная оплата труда сотрудников, формирование учетной политики, организация бухучета, контроля и отчетности. И третье – осуществление экономиче-

ского планирования, методического сопровождения и комплексный экономический анализ деятельности подчиненных организаций.

– Как эффективность работы управления влияет на эффективность работы Департамента в целом?

– Качество выполнения любой из перечисленных функций оказывает существенное влияние на эффективность работы Департамента. Так, результаты реализации госпрограммы в сфере энергосбережения отражают работу Департамента как уполномоченной организации по проведению единой государственной политики в сфере энергосбережения и использования ВИЭ. Обеспечение сохранности и эффективного использования государственного имущества способствует созданию комфортных условий труда работников. Эффективное



и экономное расходование бюджетных средств подпитывает систему мотивации руководителей и работников организации. Экономический анализ деятельности подчиненных организаций и совместное с ними формирование тенденций развития ориентированы на выполнение основных параметров социально-экономического развития страны. >>>

Карунос Наталья Леонидовна,

начальник отдела анализа и прогнозирования развития энергосбережения



– Как менялись показатели по энергосбережению за последние 10 лет? Назовите наиболее успешный период.

– За последние десять лет показатели, устанавливаемые в сфере энерго-

сбережения, не претерпели существенных изменений. В целом по республике это снижение энергоемкости валового внутреннего продукта и экономия топливно-энергетических ресурсов. Начиная с пятилетки 2016–2020 годов устанавливаются целевые показатели по доле местных ТЭР и по доле ВИЭ в валовом потреблении ТЭР, которые являются индикаторами энергетической безопасности.

Наиболее успешно с точки зрения полученной экономии ТЭР реализована Республиканская программа энергосбережения на 2011–2015 годы: объем экономии ТЭР от реализации энергоэффективных мероприятий составил 7,8 млн т ут. Лучшим оказался 2014 год, по итогам которого получена экономия ТЭР в объеме 1,7 млн т ут.

– Насколько важно быть точным в прогнозах?

– Точность в прогнозировании безусловно важна, от этого зависит, на-

сколько верно будут определены цели и задачи в сфере энергосбережения на перспективу как в целом для страны, так и для отдельных регионов, государственных органов и организаций.

– Что нас ожидает в будущем на пути экономии энергоресурсов?

– Уже сейчас, когда малозатратные в финансовом плане мероприятия практически реализованы, все сложнее становится обеспечить необходимые для республики объемы экономии ТЭР. А это, в свою очередь, оказывает влияние в определенной степени на интенсивность снижения энергоемкости ВВП и, соответственно, выполнение важной задачи по сближению энергоемкости ВВП нашей страны со среднемировым значением. Поэтому сегодня необходимо вкладывать средства в повышение эффективности применяемых технологий и используемого оборудования.

Миненков Андрей Владимирович,

начальник отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей

– На развитии каких технологий сейчас делается акцент?

– В ближайшее время основное внимание в работе по повышению энергоэффективности будет сосредоточено на развитии и распространении технологий по использованию возобновляемых источников энергии для собственных нужд в жилом секторе и сельском хозяйстве, в промышленности и транспортной сфере, а также на интеграции ВИЭ в энергосистему за счет развития «умных» сетей, применения технологий аккумулирования электрической и тепловой энергии. Это будет способствовать достижению Цели устойчивого развития ООН «Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех».

– Назовите наиболее значимые направления внешнеэкономического взаимодействия Департамента.

– К наиболее значимым направлениям в прежние годы следует отнести создание успешных долгосрочных партнерских отношений с международными финансовыми организациями и некоторыми ведущими националь-

ными энергетическими агентствами, а также успешную реализацию совместных инвестпроектов и проектов международной технической помощи с привлечением средств в объеме около 450 млн долл. США.

В текущих и перспективных условиях актуальными остаются те же направления в работе по развитию международного сотрудничества в сфере повышения энергоэффективности – укрепление партнерских отношений и связей, прошедших проверку временем, поиск новых партнеров и обмен успешным опытом по вопросам деятельности Департамента, привлечение финансовых средств для реализации в республике новых инвестиционных проектов и проектов международной технической помощи, представление интересов Департамента по энергоэффективности в международных организациях.

– Какие важные этапы в жизни отдела за 30 лет Вы могли бы отметить?

– Особенно хочется выделить очень сложную и объемную работу по подго-



товке и подписанию международных договоров и соглашений, в результате успешной реализации которых в республике за счет привлеченных грантовых и кредитных средств созданы и успешно функционируют десятки знаковых демонстрационных объектов высокой энергетической эффективности – самые современные энергоэффективные жилые дома, детские сады и школы, котельные на древесном топливе и ТЭЦ в системе коммунальной и «большой» энергетики.

Повечеровская Анна Олеговна,

начальник управления правовой, кадровой и организационной работы

– **Чем Вас привлекает работа в Департаменте по энергоэффективности?**

– Безусловно, безупречная репутация Департамента как коллектива профессионалов. Характерные его черты – моментальное реагирование, тесное взаимодействие руководителя и коллектива при решении любых поставленных задач, развитая корпоративная культура. Работа в Департаменте стала уверенным шагом вперед в развитии моих профессиональных компетенций.

– **Какие планы и проекты реализует управление?**

– Наше управление – это структура, на которую может и должен опереться руководитель. Так, одно из значимых направлений в нашей работе – реализация кадровой политики. От профессиональных и моральных качеств сотрудников зависит престиж и результат работы Департамента в целом.

Однако главной задачей управления была и остается пропаганда энергосбережения и эффективного использования энергоресурсов. Важной ее составляющей является работа с подрастающим

поколением. На протяжении 16 лет Департамент по энергоэффективности проводит республиканский конкурс для детей и молодежи «Энергомарафон». Ежегодно в преддверии Международного дня энергосбережения мы даем старт республиканской информационно-образовательной акции «Беларусь – энергоэффективная страна», которая по охвату стала одной из самых масштабных в стране.

Республиканский конкурс «Лидер энергоэффективности», курируемый нашим управлением, с 2015 года помогает выявлять лучшие предприятия, обладающие потенциалом в сфере энерго- и ресурсосбережения.

2023 год особенно ответственный для нас в связи с организацией и проведением юбилейных мероприятий, посвященных 30-летию Департамента. Надеемся, все, что было задумано, пройдет ярко, празднично, интересно и надолго останется в памяти.

– **Какими принципами Вы руководствуетесь в своей профессиональной деятельности?**

– В общении с коллегами для меня важно руководствоваться нормами



профессиональной этики. Мои основные правила и требования в отношениях с людьми – внимание к человеку, умение выслушать, стремление помочь, быть объективной в работе. Кроме профессиональных знаний для меня важны целеустремленность, принципиальность и ответственность.

Ширма Роман Ростиславович,

начальник отдела энергетического надзора и нормирования

– **На выполнении каких значимых задач сосредоточены усилия работников структурного подразделения?**

– Одна из главных стратегических задач отдела – совершенствование и упрощение процедуры установления норм и контроля за их соблюдением. В настоящее время мы занимаемся подготовкой предложений по изменению законодательных актов об энергосбережении, предусматривающих упрощение процедуры нормирования расхода ТЭР, проведения обязательных энергетических обследований юрлиц, а также введение определенных преференций для предприятий, имеющих сертификат соответствия ГОСТ ISO 50001-2021 «Системы энергетического менеджмента» и ряд других нововведений.

– **Как организована работа в области контрольно-надзорной деятельности?**

– Подходы к проведению действий в рамках контрольно-надзорной деятельности изменяются в соответствии



с законодательством и направлены в основном на профилактику и предупреждение неэффективного использования ТЭР. Единый порядок организации и проведения проверок, права и обязанности участников контрольной (надзорной) деятельности установлены Указом Президента Республики Беларусь от 16 октября 2009 года № 510 «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь». Сегодня отбор субъектов для включе-

ния в планы выборочных проверок осуществляется на основании критериев оценки степени риска. Сводные планы проверок формируются на полугодие и в установленном порядке включаются в планы выборочных проверок в областях и в г. Минске. Ознакомиться с ними можно на официальном сайте Комитета государственного контроля Республики Беларусь.

– **Что лежит в основе деятельности отдела?**

– Прежде всего нормативно-правовая база – законодательство об энергосбережении и контрольно-надзорной деятельности. Основными документами, которыми мы руководствуемся в своей работе, являются Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении», Закон Республики Беларусь «Об основах административных процедур», постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 декабря 2021 года № 731 «Об изменении постановлений Совета Министров Республики Беларусь по вопросам энергосбережения» и другие. ■



Развитие торфяной промышленности – сфера национальных интересов страны

Наша страна не обладает достаточным количеством собственных энергоресурсов. Поэтому вопрос максимально эффективного использования местных видов топлива входит в число приоритетных направлений политики государства. Соответственно, вполне объяснимо и то внимание, которое уделяется развитию торфяной промышленности.

21 апреля 2023 года отрасли исполнилось 105 лет. Это стало дополнительным поводом побеседовать с Валерием Ковалевым – заместителем генерального директора ГПО «Белтопгаз», курирующим деятельность организаций торфяной промышленности, входящих в состав объединения.



– Валерий Владимирович, торф часто называют белорусским национальным достоянием. В чем его ценность для нашей страны?

– Беларусь обладает одними из крупнейших запасов торфа в Европе. Они оцениваются в 2,4 млрд т, из которых для промышленной разработки пригодны 302,1 млн т, или 12 % от указанных запасов. Организации торфяной промышленности в настоящее время разрабатывают около 11 % от всего объема промышленных запасов, или 1,1 % от общего объема запасов торфяного сырья.

В общей доле использования местных видов топлива торф занимает по-

рядка 15 %, а в общем топливно-энергетическом балансе республики – 3 %. Ежегодно организациями торфяной промышленности Минэнерго добывается порядка 2 млн т торфа, из которого производится около 1 млн т продукции топливного назначения (топливные брикеты, сущенка торфяная) и более 100 тыс. т продукции нетопливного назначения (грунты питательные, торф верховой кипованный). Потребление торфяного топлива в республике позволяет замещать около 450 млн м³ импортируемого природного газа в год. Таким образом, торфяная отрасль играет важную роль в обеспечении энергетической безопасности страны.

Факты из истории

- Летоисчисление истории торфяной промышленности принято вести с 21 апреля 1918 года. Тогда были изданы декреты Совета народных комиссаров «О разработках торфяного топлива» и «О Главном торфяном комитете».

- К концу 1918 года удельный вес торфа в топливном балансе республики достиг 13,8 %, а в промышленности – 49 %. Среди бывших союзных республик, имеющих запасы торфа, Беларусь занимала второе место по количеству разрабатываемых месторождений.

- До Великой Отечественной войны на территории Беларуси было создано более 200 торфопредприятий. В 1932 торфоразработки обеспечивали 26 % потребности энергетического комплекса страны. В 1934 году добывалось около 2 млн т торфа, в 1940-м – 3,4 млн т, его удельный вес в топливном балансе республики составлял 63,5 %.

- К 1960 году практически 70 % тепловой и электрической энергии вырабатывалось на торфе. Функционировало 43 торфопредприятия, общий объем добычи торфа составлял порядка 16 млн т.

Организациями торфяной промышленности Минэнерго в полном объеме удовлетворяется потребность внутреннего и внешних рынков в торфяной

продукции. Министерством энергетики принимаются меры по увеличению объемов реализации торфяного топлива промышленным предприятиям страны. В настоящее время 39 % производимых топливных брикетов и вся торфяная сушенка поставляются на цементные заводы, что позволяет замещать импортруемый природный газ и каменный уголь.

С учетом того что торф не только используется на энергетические цели, но и является основой для производства различной продукции нетопливного назначения, важно отметить его значительный экономический потенциал для страны.

– В Беларуси растет число энергообъектов, работающих на торфяном топливе. Это результат масштабной совместной работы нескольких ведомств, структур и органов власти. Расскажите подробнее о реализации подобных проектов.

– Среди стратегических задач отрасли – продолжение работы по переводу теплоисточников на торфяное топливо. В стране планируется реализовать ряд подобных проектов с суммарным годовым потреблением 227,2 тыс. т, что позволит получить годовой экономический эффект от замещения импортруемых энергоносителей на сумму более 20 млн рублей.

Мы активно сотрудничаем с Минским, Витебским и Могилевским облисполкомами в вопросах строительства теплоисточников на торфяном топливе организаций ЖКХ. Только в Минской области прорабатывается вопрос строительства 12 энергоисточников на торфяном топливе суммарной мощностью 98 МВт. В настоящее время завершаются пусконаладочные работы в аг. Ухвала и г. Клецке, разрабатывается проектно-сметная документация по котельной в пос. Октябрьский Смолевичского района.

В процессе работы с Витебским облисполкомом появилось новое направление использования торфяного топлива, а именно на энергоисточниках спиртзаводов, входящих в состав концерна «Белгоспищепром». Пилотным проектом является Богушевский спиртзавод, реализация которого по-

Показатели добычи торфа и производства продукции организациями торфяной промышленности в 2015 – 2023 гг.



Беларусь обладает одними из крупнейших запасов торфа в Европе. Они оцениваются в 2,4 млрд т. В настоящее время страна входит в тройку лидеров по добыче торфа

зволяет заместить топочный мазут торфяным брикетом в объеме 8700 т у.т.

ГПО «Белтопгаз» давно сотрудничает с предприятиями цементной отрасли, создана рабочая группа, в которую вошли наши специалисты и специалисты холдинга «Белорусская цементная компания». В числе перспективных совместных проектов – перевод на торфяное топливо теплоисточников филиала № 6 «Любанский КСМ» ОАО «Белорусский цементный завод» и филиала № 7 «Сморгоньсиликатобетон» ОАО «Красносельскстройматериалы», реализация которых позволит заместить импортруемый природный газ торфяным топливом в количестве 25 700 т у.т. По ним уже разработана предпроектная документация.

Стоит подчеркнуть, что торфяное топливо в сравнении с другими видами, используемыми в Республике Беларусь, является наиболее доступным и конкурентоспособным, что обеспечивает высокую экономическую эффективность его применения.



В Минской области прорабатывается вопрос строительства 12 энергоисточников на торфяном топливе суммарной мощностью 98 МВт. На фото – котельная в г. Слуцке

Перспективные направления по увеличению использования торфяного топлива в Республике Беларусь

Промышленные потребители
54,5 тыс. т

Котельные ЖКХ
73 тыс. т

Энергосистема
27 тыс. т



– Организации торфяной промышленности активно изучают новые возможности применения торфа и выпуска новых видов продукции. Поделитесь, пожалуйста, успехами и перспективными планами в этом направлении.

– Действительно, если раньше заводы выпускали в основном брикеты, то сегодня это целый ряд наименований продукции как топливного, так и нетопливного назначения: брикеты торфяные и комбинированные, топливные пеллеты, сушенка торфяная, грунты различных рецептов и вариантов фасовки и др. Все они пользуются широким спросом, некоторые из них являются экспортноориентированным товаром. Но мы не останавливаемся на достигнутом, ищем новые пути и решения.

Так, с учетом наличия в Республике Беларусь значительных производственных мощностей по выпуску древесных пеллет (более 200 тыс. т в год) в настоящее время рассматривается возможность производства торфяных пеллет на данных мощностях.

ГПО «Белтопгаз» проводит работу с подведомственными организациями концерна «Беллесбумпром» в части использования древесных опилок как комплексной сырьевой добавки при производстве торфяных брикетов. В ОАО «ТП Днепровское» произведена пробная партия данного вида продукции и ведутся испытания по определению теплотворной способности и экономической эффективности его производства. Помимо добавки в брикет торфяных опилок предприятиями отрасли с целью экономии торфяного сырья осваивается изготовление торфяных миксов брикетов и сушенки с добавлением древесной щепы и каменного угля.

С институтом природопользования НАН Беларуси проводится большая совместная работа по расширению номенклатуры выпуска продукции на основе торфа с высокой добавленной стоимостью, создана рабочая группа. На базе торфопредприятия «Березов-

ское» УП «Брестоблгаз» реализован проект по производству покровного грунта для выращивания шампиньонов мощностью 40 тыс. т в год. Продолжается работа по созданию продукции глубокой переработки торфа – сухих гуматов, сорбционных материалов, активированных углей.

Совместно с предприятием «Керамин» изучена возможность использования торфа в качестве добавки в кирпич, заключен контракт на поставку филиалом ТБЗ «Сергеевское» УП «МИНГАЗ» 5000 т торфа.

– Какое значение в объединении придется вопросам модернизации торфяных производств и применению энергоэффективных и энергосберегающих технологий?

– Проведенная в 2008–2021 годах реконструкция практически всех торфобрикетных производств позволила увеличить производственный потенциал торфяной отрасли до 1,3 млн т брикетов в год. Повысилась культура производства, улучшились внешний вид зданий и сооружений заводов, условия и производительность труда. Конечно же, все проекты модернизации осуществляются с внедрением энергоэффективных и энергосберегающих технологий, оборудования и материалов.

Так, на предприятиях проводится реконструкция систем обеспыливания (газоочистных установок) прессов, теплоизоляция сушилок «Цемаг», внедрение частотно-регулируемых электроприводов на механизмах с переменной нагрузкой, замена насосного оборудования на более энергоэффективное, модернизация тепловых сетей с применением предвительно изолированных труб, перевод котельных с использования природного газа на торф и др.

Хочется подчеркнуть, что благодаря налаженной системной работе организациями ГПО «Белтопгаз» ежегодно выполняются все установленные задания в сфере энергосбережения.

На текущем этапе развития организаций торфяной промышленности

осуществляется в рамках реализации Программы комплексной модернизации торфяных производств на 2021–2025 годы, в которой предусмотрены в том числе мероприятия по повышению энергоэффективности.

– Торфяная промышленность, как известно, за свою 105-летнюю историю переживала разные периоды. Как Вы охарактеризуете ее состояние сегодня?

– В настоящее время торфяная отрасль в системе Минэнерго представлена 18 организациями: 17 – по добыче торфа и производству торфяной продукции, одна машиностроительная. Это стабильно работающие производства с четким видением перспектив. Развитие собственной энергосырьевой базы на основе экономически обоснованного использования местных видов топлива входит в число национальных интересов республики. Кроме того, есть важный социальный аспект: как правило, торфопредприятия находятся в населенных пунктах, для которых являются градообразующими. А это рабочие места для более 2,6 тысячи человек. Поэтому я уверен: торфяная отрасль продолжит развиваться. Для этого есть необходимый кадровый и технический потенциал, поддержка со стороны вышестоящей организации и государства, взаимопонимание с органами власти и партнерами.

– Желаем торфяной промышленности процветания и благодарим за интересную беседу. ■

**Подготовила А. Шенец
Фото предоставлены редакцией
газеты «БЕЛТОПГАЗ. Газоснабжение
и торфопереработка»**

ООО «Котлоэнергосервис-СМУ»: строительство энергоисточников на местных видах топлива

ООО «Котлоэнергосервис-СМУ» выполняет строительные и специальные работы на объектах промышленного и гражданского строительства, осуществляет деятельность в области промышленной безопасности.

Успешно работает более 10 лет и специализируется на строительстве, в том числе «под ключ»:

- энергетических промышленных и коммунальных объектов (котельные, энергоцентры, технологические трубопроводы, автоматизация процессов, наладка), комбинированных и работающих на различных видах топлива – природном газе, местных видах топлива (древесной щепе и пеллетах, фрезерном торфе);
- инженерной инфраструктуры тепловых сетей (сооружения, сети, тепловые и блочные тепловые пункты);
- объектов водоснабжения и водоотведения (скважины, станции и сооружения, сети);
- производственных комплексов (здания и сооружения производств, технологические линии и трубопроводы);
- инженерно-транспортной инфраструктуры.

Аттестовано Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь на:

- ▶ выполнение функций генерального подрядчика по строительству инженерной, транспортной и магистральной инфраструктуры;
- ▶ строительство объектов I-IV классов сложности.

✓ Имеет лицензию Госпромнадзора МЧС Республики Беларусь на осуществление деятельности в области промышленной безопасности и выполнение работ на потенциально опасных объектах, производство блочно-модульных котельных.



Отдельно стоящая котельная на территории котельной № 3 в г. Слуцке (технологическая часть)



Блочно-модульная котельная для отопления жилого дома в Ратомке



Блочно-модульная котельная, аг. Блонь Пуховичского района



Котельная ТПУ «Березовское», д. Нехачево Ивацевичского района



Котельная на МВТ в г. Давид-Городок Столинского района

О компании в цифрах

Опыт работы

10 +
лет

Котельных сдано в эксплуатацию

40 +
объектов

Тепловая мощность энергоисточников

150 +
МВт

Проложено инженерных сетей

125 +
км

В числе реализованных проектов:

- Реконструкция котельной пос. Юбилейный Минского района с установкой котлов на МВТ для покрытия горячей водой, частично отопительной нагрузки с использованием незадействованной части существующего здания котельной (6 МВт, щепе).
- Реконструкция котельной ТПУ «Березовское» в д. Нехачево Ивацевичского района (мощность 1 МВт, торф).
- Строительство котельной на МВТ на территории существующей котельной № 13 по ул. Калинина в г. Давид-Городок

- Столинского района. 1-й, 2-й пусковые комплексы (2,5 МВт, щепе).
- Строительство отдельно стоящей котельной на территории котельной № 3 в г. Слуцке (14 МВт, торф).
- Строительство блочно-модульной котельной на МВТ в районе аг. Блонь Пуховичского района (5 МВт, щепе-торф).
- Реконструкция котельной д. Королево Узденского района с установкой котла на МВТ (мощность 2 МВт, щепе).



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КОТЛОЭНЕРГОСЕРВИС-СМУ»

smu.by



223053, Минский р-н, Боровлянский с/с,
83-121, 5-й этаж, район д. Боровляны
e-mail: info@smu.by
тел. (факс): +375 (17) 511-16-56

УНП 691525234



Энергомарафон открывает возможности и перспективы

По итогам XVI республиканского конкурса «Энергомарафон»

В период весенних каникул Витебск вновь встречал самых заряженных, самых энергичных участников масштабного движения, начало которому было положено в 1997 году именно в этом городе, – XVI республиканского конкурса «Энергомарафон». 29–30 марта 2023 года были подведены итоги финального этапа соревнования, в котором за право стать победителем боролись 128 представителей из порядка 50 учреждений образования республики.

Вот уже 16 лет конкурс служит основной своей цели – формирование у учащихся современного мировосприятия и активной социальной позиции в вопросах рационального использования топливно-энергетических ресурсов, а также развитие экологического и экономического мышления, воспитание культуры энерго- и ресурсосбережения. Однако очевидно, что его миссия еще более масштабная. Конкурс открывает возможности и перспективы. На это и была нацелена насыщенная программа заключительного этапа XVI республиканского конкурса «Энергомарафон», включавшая целый ряд разноплановых мероприятий.

Лучше узнать свою страну и ее историю

Финальный этап конкурса проходит в разных городах нашей страны. Для

юных участников это возможность попутешествовать, увидеть разные уголки Родины, поближе познакомиться с их историей, культурой, достопримечательностями.

В этом году для конкурсантов была организована увлекательная экскурсионная программа по северной столице. Ребята посетили Витебский областной краеведческий музей, выставку «Эпоха великих свершений. 100 лет СССР», комплекс «Летний амфитеатр», площадь лауреатов, музей-усадьбу И.Е. Репина «Здравнево», прошли пешеходным маршрутом от Ратушной площади до Свято-Успенского кафедрального собора.

В этот же день состоялась торжественная церемония возложения цветов к Вечному огню мемориального комплекса в честь советских военных победителей, партизан и подпольщиков Витебщины, в которой приняли участие представители Государственного комитета по стандартизации, Министерства образования Республики Беларусь, Департамента по энергоэффективности, Витебского облисполкома, управлений образования облисполкомов и комитета по образованию Минского горисполкома, региональных управлений по надзору за рациональным использованием ТЭР, Витебского областного института развития образования, а также учащиеся, воспитанники, педагоги учреждений образования со всех регионов республики.



Обменяться опытом и перенять передовые практики

Одной из целей проведения конкурса является обмен опытом работы в сфере энергосбережения среди учреждений образования. В этот раз своими наработками и достижениями поделилась средняя школа № 12 г. Витебска имени Л.Н. Фили-



пенко, педагоги и учащиеся которой неоднократно отмечены наградами на городских, республиканских и международных конкурсах: «Энергомарафон», «Эколенд», «Вытокі», «100 идей для Беларуси», «Земля – наш общий дом», «Экология.ru» (Санкт-Петербург) и др.

В школе создано единое образовательное пространство, которое постоянно модернизируется и дополняется энергосберегающими практиками. Здесь реализуется программа и модель действия «Придвинская академия энергосбережения». Гостям были продемонстрированы интерактивные образовательные площадки «Энергостраж», «Энергостарт», «Энергостиль», комплекс «Энерголенд», мотивационные стенды по альтернативной энергетике, работа тематического сайта, на котором в свободном доступе размещены информационные и методические материалы, а также многие другие проекты и достижения школы. В учреждении функционируют лаборатория энергоэффективности, ресурсные классы, мастерские. Ребята совместно с педагогами создают интерактивные стенды, макеты «умной» школы, разрабатывают настольные и настольные игры. Участники встречи впечатлили масштаб проделанной работы, разноплановость подходов, применяемых форм и методов, а также «заряженность» темой энергосбережения как детей, так и педагогов. (Ред. – Подробнее с опытом работы витебской школы можно ознакомиться в материале, опубликованном в № 7 (июль) 2022 года журнала «Энергоэффективность»).

Продемонстрировать лучшие идеи и проекты

30 марта в центре культуры «Витебск» была организована выставка, на которой свои лучшие работы представили конкурсанты со всех областей страны и г. Минска. Семь экспозиций – семь источников оригинальных идей и творческих подходов. Здесь финалисты конкурса презентовали свои проекты, увлеченно рассказывали о том, как они создавались, что вдохновляло. Рисунки, плакаты, листовки, видеоролики... Каждая работа имеет свою историю.

Из года в год участники удивляют своими практическими разработками. В этот раз на выставке можно было увидеть макеты автономной агроусадьбы, системы рециркуляции воды в санузле, энергоэффективный кондиционер с функцией очистки воздуха.

Калистратов Никита, УО «Могилевский государственный электротехнический колледж», «Энергоэффективный кондиционер Белкомфорт+», I место:

«Нами создана комплектная энергосберегающая установка «БЕЛКОМФОРТ+». Мы отличаемся от конкурентов тем, что у нас воздух проходит три степени очистки, охлаждается и затем поступает в помещение. Управляется это все через Wi-Fi-реле, то есть с телефона. Также можно настроить работу полностью в автоматическом режиме».



Господарик Екатерина, Драченко Захар, Тимошенко Евгений, ГУО «Грицкевичевская средняя школа», проект «Энергонезависимое приусадебное хозяйство», III место:

«Наш проект позволяет решить четыре проблемы: использование растительных отходов, использование отхода от переработки растительных отходов в биогазовой установке (биошлама) в качестве эффективного удобрения, использование отхода местной котельной – торфяной золы в качестве электролита в наших аккумуляторах, выращивание свежих овощей круглый год в отопляемой теплице. Мы надеемся, что своим проектом мы приблизились к реализации Целей устойчивого развития на местном уровне».

Филимонова Владислава, Алисиевич Евгений, ГУО «Гимназия № 10 г. Гомеля», проект «Энергосберегающее управление через систему рециркуляции воды в санузле», II место:

«Мы предлагаем интересный проект, который уже апробировали в собственной квартире. Это один из вариантов усовершенствования системы санузла для решения вопросов энергосбережения. Идея заключается во вторичном использовании воды из умывальника в сливном бачке унитаза. Затея интересная, задача простая, экономия существенная, практическое применение уместное».



Кольцов Сергей Александрович, учитель информатики ГУО «Гимназия г. Мстиславля», модератор проекта, рассказал о разработке и практическом применении открытой информационно-образовательной среды – виртуального центра реализации целей устойчивого развития (проект «Центр реализации целей устойчивого развития» – системный ресурс информационно-образовательной деятельности в сфере энергосбережения), I место)



Потапчук Владислав
(спецприз в подноминации «Плакат»)



Софейченко Ирина и Иван
(II место в подноминации «Листовка»)



С экспозициями, представленными на выставке конкурсных работ XVI республиканского конкурса «Энергомарафон», ознакомились председатель Госстандарта Валентин Татарицкий, заместитель председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Виталий Крецкий

Темой реализации ЦУР увлечена гимназия г. Мстиславля. При этом учреждение служит ключевым звеном в создании региональной системы информационно-пропагандистской работы. На ее базе сформирован Ресурсный центр рационального энергопотребления Партнерской сети, в которую входят учреждения образования Мстиславского района, объединенные идеями образования в интересах устойчивого развития.

Ощутить вкус победы

Кульминация праздника – торжественная церемония награждения победителей и призеров конкурса.

На сцене центра культуры «Витебск» выступили агитбригады со сво-



ГУДО «Витебский областной дворец детей и молодежи», I место



ГУО «Центр дополнительного образования детей и молодежи г. Бобруйска», II место

ими яркими конкурсными программами, каждая из которых увлекала зрителей интересной сюжетной линией. Так, команде Витебского областного дворца детей и молодежи в ходе выполнения миссии по спасению планеты предстояло постичь все пять элементов и обеспечить доступ к недорогим и современным источникам энергии, тем самым совершить четвертый энергетический переход. Ребята из Центра дополнительного образования детей и молодежи г. Бобруйска показали, к каким последствиям может привести безответственное отношение к энерго-ресурсам и расточительное поведение в будущем и что следует делать, чтобы это предотвратить. Агитбригада сред-

ней школы № 11 г. Светлогорска переместилась на 150 лет назад и встрети-лась с князем и княгиней Паскевичами, рассказали, как современное поколение следует законам энергосбережения, и узнали, как экономили ресурсы в далекие времена.

Наглядно, ярко, доступно, креативно. Именно так старались ребята донести идеи энергосбережения через свои художественные работы – рисунки, листовки, плакаты, видеоролики. И им это прекрасно удалось: каждая из них может служить эффективным средством пропаганды бережного отношения к энерго-ресурсам. Работы отличались разнообразием и по своей тематике, и по настроению – от фи-



ГУО «Средняя школа №11 г. Светлогорска», III место

**Председатель Госстандарта
Валентин Татарцицкий:**



«Благодаря конкурсу «Энергомарафон», в рамках которого мы знакомимся с вашими уникальными работами, как практическими, так и творческими, мы вместе с вами делаем шаги навстречу нашим общим целям: развитию и популяризации энергосбережения, использованию возобновляемых, экологически чистых источников энергии, процветанию любимой Беларуси».

**Заместитель председателя
Госстандарта – директор Департа-
мента по энергоэффективности
Виталий Крецкий:**



«За годы своего существования Энергомарафон вырос до масштабного проекта. Наши конкурсанты достойно представляют республику в международных проектах, на конкурсах. И это свидетельствует прежде всего о профессионализме наших педагогов. Хочу выразить Вам, уважаемые работники учреждений образования, слова благодарности за ваш труд. Мне также очень приятно, что в Год мира и созидания участники конкурса смогли посетить мемориальный комплекс в честь героев – освободителей города Витебска. Без мира не может быть созидания. Мы все должны это понимать».

**Начальник управления правовой,
кадровой и организационной работы
Департамента по энергоэффектив-
ности Госстандарта, председатель
жюри Анна Повечерская:**



«Выступления ребят – это и музыкальное шоу, и театральный спектакль, и яркий призыв агитбригады. Здесь есть все: практические советы по экономии энергоресурсов, великолепные артистические номера. Это высочайший уровень мастерства. Ребята удивляют нестандартным мышлением, интересными техническими разработками, глубиной проработки материала и, конечно, бесконечной фантазией и невероятными идеями. Мы можем быть спокойными – растет достойная смена».

лософских размышлений о будущем до веселых юмористических историй. Но каждая из них заставляла задуматься. Кроме того, работы были пронизаны любовью к родной земле, природе и заботой о ее будущем. Ребята широко использовали традиционные символы Беларуси (зубр, бусел), белорусскую символику, орнамент и, конечно же, родную мову.

С работами в номинациях «Художественная работа по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов», «Система образовательного процесса и информационно-пропагандистской работы в сфере энергосбережения в учреждении образования», «Проект практических мероприятий по энергосбережению» зрители ознакомились через видеопрезентации, которые транслировались на экранах.

Перед жюри стояла действительно сложная задача, ведь оценивать приходилось детей – талантливых, активных, вложивших в свой проект много сил, стараний и времени и искренне за него болевших. Тем не менее награды нашли своих достойных обладателей. Их со сцены центра культуры объявили почетные гости мероприятия – председатель Госстандарта Валентин Татарцицкий, заместитель председателя Витебского облисполкома Вячеслав Дурнов, заместитель председателя

Каждый участник Энергомарафона с гордостью может осознавать свою причастность к большому и важному делу – продвигать идеи энергосбережения и бережного отношения к ресурсам

Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности Виталий Крецкий, начальник главного управления по образованию Витебского облисполкома Дмитрий Хома, начальник Витебского управления по надзору за рациональным использованием ТЭР Вадим Селезнев, генеральный директор ООО «ЭддиТек» Андрей Звонцов, директор РУП «Белинвестэнергосбережение» Виктор Кныш, директор ЧП «СМУ Энерготехсервис» Виктор Черепанов.

Творить, исследовать и вдохновляться

Энергомарафон – это прекрасная возможность для ребят проявить себя, раскрыть таланты и способности, победить свои страхи и комплексы. Работая в команде, дети учатся взаимодействовать, дружить, помогать и поддерживать. Конкурс мотивирует

к творчеству и исследованиям, развивает воображение, дает новые важные знания и навыки, а для некоторых, возможно, помогает определиться с будущей профессией. Ежегодно он становится настоящим событием для более чем тысячи ребят, дарит незабываемые эмоции и впечатления. Каждый из них может с гордостью осознавать свою причастность к большому и важному делу – продвигать идеи энергосбережения и бережного отношения к ресурсам, а значит, вносить свой значимый вклад в создание энергоэффективной страны, в будущее планеты.

Несомненно, мероприятие получилось ярким и запоминающимся благодаря таланту и увлеченности, энергии и креативу детей и их педагогов. А также благодаря стараниям организаторов – Департамента по энергоэффективности, главного управления по образованию Витебского областно-»

го исполнительного комитета, Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов. Несмотря на то что 29 марта Витебск встретил по-настоящему зимней погодой, подтвердив статус северной столицы, теплота приема и гостеприимство хозяев никого не оставили равнодушным и эти два дня на витебской земле запомнятся только позитивными впечатлениями.

А в следующем году конкурс переместится на юг страны: эстафету его проведения принял город над Сожем – Гомель.



Итоги XVI республиканского конкурса «Энергомарафон»

Номинация «Художественная работа по пропаганде эффективно и рационального использования энергоресурсов»

подноминация «Видеоролик»

I место – Финк Виктория, Хомяк Артем, Септилко Ангелина, ГУО «Гродненский государственный колледж техники, технологий и дизайна» с работой «Экономь не по-детски!»

II – Самарина Ульяна, Головченко Антон, Иванова Мария, Иванов Александр, Разумейко Семен, ГУО «Гомельский государственный областной Дворец творчества детей и молодежи» («Зеленый свет = Зеленой энергии»)

III – воспитанники ГУО «Детский сад № 41 управления социального развития и ЖКХ ОАО «Беларуськалий» («Бабулины советы»)

Спецприз – Ольшевский Матвей, ГУО «Гимназия № 37 г. Минска» («Тайные пожаротелы энергии»)

подноминация «Листовка»

I – Леонович Анна, ГУО «Средняя школа № 4 г. Дзержинска» с работой «Философия разумного потребления»

II – Софейченко Ирина и Иван, ГУО «Даниловичская начальная школа» («Будзь як зубр, гаспадар! Краіны рэсурсы – зберагай!»)

III – Евсеева Дарья, ГУО «Городищенская средняя школа Шкловского района» («Учимся беречь энергию»)

Спецприз – Лабунько Виталий, ГУО «Полоцкий государственный аграрно-технический колледж» («Пора бы уже знать, как по-современному энергоресурсы сберегать!»)

подноминация «Плакат»

I – Волчкова Виктория, ГУО «Коровчинская средняя школа» Дрибинского района («Энергоэффективное поколение»)

II – Лагодский Арсений, Жамойтин Александр, ГУО «Детский сад № 26 г. Лиды» («Нават зубр знае, што Беларусь зберагае!»)

III – Короткина Александра, Салманов Александр, ГУО «Средняя школа № 11 г. Витебска» («Время ставит свои цели»)

Спецприз – Потапчук Владислав, ГУО «Средняя школа № 18 г. Пинска» («Забота обудуцём – дело не на завтра»)

подноминация «Рисунок»

I – Чеботарович Екатерина, ГУО «Средняя школа № 21 г. Барановичи» («Откроем занавес – очистим легкие планеты»)

II – Мосягина Арина, ГУО «Лицей № 2 г. Минска» («Нам решать! Нам жить!»)

III – Гришин Илья, УО «Могилевский государственный электротехнический колледж» («Адзінства»)

Спецприз – Лашкина Елизавета, УО «Гомельский государственный педагогический колледж имени Л.С. Выготского» («Мое сокровище – Планета!»)

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

I место – ГУО «Гимназия г. Мстиславля» с проектом «Центр реализации целей устойчивого развития» – системный ресурс информационно-образовательной деятельности в сфере энергосбережения»

II – ГУО «Добрынская средняя школа Ельского района» («Энергашкола: думаем глабальна, дзейнічаем лакальна»)

III – ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска им. П.Е. Кондратенко» («Модель деятельности гимназии по энерго- и ресурсосбережению «EnerGy7»)

Спецприз – ГУО «Средняя школа № 1 г. Лиды» («Учимся экономии и учим экономить других»)

Номинация «Проект практических мероприятий по энергосбережению»

I место – Калистратов Никита, УО «Могилевский государственный электротехнический колледж» с проектом «Энергоэффективный кондиционер Белкомфорт+»

II – Алисевич Евгений, Филимонова Владислава, ГУО «Гимназия № 10 г. Гомеля» («Энергосберегающее управление через систему рециркуляции воды в санузле»)

III – Господарик Екатерина, Драченко Захар, Тимошенко Евгений, ГУО «Грицкевичская средняя школа» («Энергонезависимое приусадебное хозяйство»)

Спецприз – Луговцов Артем, ГУО «Средняя школа № 12 г. Витебска имени Л.Н. Филипенко» («Разработка и исследование параметров теплоэнергогенератора»)

Номинация «Культурно-зрелищное мероприятие по пропаганде эффективно и рационального использования энергоресурсов»

I место – ГУДО «Витебский областной дворец детей и молодежи» с программой «5 элемент: Эра энергосбережения»

II – ГУО «Центр дополнительного образования детей и молодежи г. Бобруйска» («Всё зависит только от нас!»)

III – ГУО «Средняя школа № 11 г. Светлогорска» («С энергией ярче!»)

Спецприз – ГУО «Детский сад № 86 г. Гродно» («Умный свет») ■

А. Шенец

Сертификация системы энергетического менеджмента в организациях Витебской области

Энергетический менеджмент – это постоянно действующая на предприятии система управления энергопотреблением, позволяющая прогнозировать и контролировать процессы выработки, транспортировки и использования необходимого количества энергоресурсов для обеспечения хозяйственной деятельности предприятия.

Работающая система энергетического менеджмента и организационные меры энергосбережения на предприятии заключаются в снижении себестоимости готовой продукции и производственных издержек, рациональном использовании энергоресурсов. Для ее реализации необходимо задействовать персонал, оборудование, процессы, а также сторонние организации, поэтому она становится удобным инструментом управления в определенных рамках.

Система энергоменеджмента позволяет под другим ракурсом посмотреть на существующие проблемы, более эф-

фективно выстроить работу внутри предприятия.

Практика показывает, что экономический эффект от внедрения энергетического менеджмента в первые 2–3 года может достигать 10 % снижения затрат на ресурсы. В дальнейшем цифры снизятся до 2–3 %, но они будут стабильными.

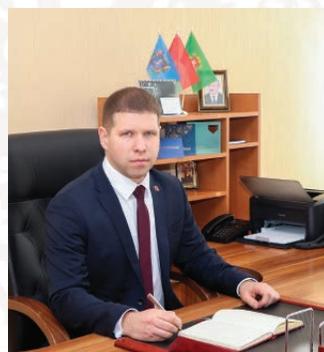
В настоящее время организациями Республики Беларусь активно проводятся мероприятия по внедрению системы энергетического менеджмента в процессы производства, а также работы по ее сертификации на соответствие требованиям ГОСТ ISO 50001-2021 «Систе-

мы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению».

Содействие в решении этих задач предприятиям города Витебска и Витебской области оказывает РУП «Витебский ЦСМС». Официальное свидетельство об эффективном использовании системы энергетического менеджмента генеральному директору ОАО «Витебские ковры» Артему Лоханкину вручил директор РУП «Витебский ЦСМС» Павел Яковлев 17 марта 2023 года.

Он отметил, что сертифицированная система энергетического менеджмента позволит улучшить общие показатели деятельности предприятия, обеспечит имидж и деловую репутацию надежного партнера, повысит уровень конкурентоспособности и укрепит доверие со стороны потребителей. ■

Л.В. Чернышева, заведующая группой делопроизводства и отчетности Витебского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР



Генеральный директор ОАО «Витебские ковры» Артем Лоханкин:

«ОАО «Витебские ковры» сегодня – это современное производство с передовым техническим оснащением и команда опытных специалистов. Предприятие является лидером на рынке ковров и ковровых покрытий на территории стран Таможенного союза.

Внедрение на предприятии системы энергосбережения со-



гласно ГОСТ ISO 50001-2021 позволит нам в первую очередь снизить себестоимость готовой продукции, повысить ее конкурентоспособность, уменьшить финансовые затраты, а также приведет к более эффективному использованию энергетических ресурсов, что сейчас очень актуально для компании.

20 лет назад наше предприятие первым внедрило и сертифицировало систему менеджмента качества, а сегодня мы первые в Витебской области и седьмые в Республике Беларусь, кому выдан сертификат соответствия



требованиям системы энергетического менеджмента.

Внедрение современных инструментов менеджмента – это устойчивый путь к успеху». ■

210002, г. Витебск, ул. М.Горького, 75
Тел. : +375 (212) 37-46-37
e-mail: vitcarpet@mail.ru
vitcarpet.by
УНП 300082076



Факты о предприятии

- более 120 лет работы;
- ежегодный выпуск более 15 млн м² ковровых изделий;
- более 90 % выпускаемой продукции отгружается на экспорт в 15 стран мира;
- в каталоге более 10 000 дизайнов;
- вся выпускаемая продукция имеет сертификаты соответствия на системы менеджмента ISO 9001, ISO 14001, ISO 18001, сертификаты пожарной безопасности и декларации соответствия ЕАЭС; продукция компании успешно прошла европейскую сертификацию Oeko-Tex® Standard 100.

Устройство индивидуальной компенсации реактивной мощности



Промышленные потребители электрической энергии наряду с активной мощностью потребляют и реактивную, которая расходуется на создание электромагнитных полей и является бесполезной. Компенсация реактивной мощности – целенаправленное воздействие на баланс реактивной мощности в узле электроэнергетической системы с целью регулирования.

Одним из способов компенсации реактивной мощности, потребляемой электроустановками промышленного предприятия, является установка дополнительно компенсирующих устройств – батарей конденсаторов.

Конденсаторы по сравнению с другими источниками реактивной мощности обладают следующими преимуществами:

- 1) малыми потерями активной мощности (0,0025-0,005 кВт/кВАр);
- 2) простотой эксплуатации (ввиду отсутствия вращающихся и трущихся частей);
- 3) простотой производства монтажных работ (малая масса, отсутствие фундаментов);
- 4) возможностью установки конденсаторов в любом сухом помещении.

Техническим недостатком существующих конденсаторных установок являются собственно сами конденсаторы. Стремление уменьшить объем и увеличить емкость конденсатора привело к тому, что тепловой режим внутри при работе приводит к значительному нагреву диэлектрика, омическое сопротивление которого очень сильно зависит от температуры и может превышать номинальное значение на порядок даже при незначительном повышении температуры на поверхности. Площадь поверхности конденсатора с увеличением емкости современных косинусных конденсаторов неуклонно

уменьшается, что не обеспечивает необходимой динамики теплообмена. Более того, сила, сжимающая диэлектрик при работе конденсатора в сетях переменного тока, прямо пропорциональна емкости и кроме генерации тепловой энергии дополнительно генерирует звуковые колебания.

Проанализировав недостатки современных конденсаторных устройств, выделим главные:

- повышенные сквозные токи через диэлектрик из-за большого температурного перепада внутреннего объема и поверхности конденсатора;

- малая площадь поверхности теплообмена относительно номинальной емкости;

- дополнительный нагрев, возникающий при сжатии пластин. Сила сжатия пропорциональна емкости;

- акустические потери, пропорциональные емкости, увеличивающие тепловые потери.

Реальный тангенс потерь современных конденсаторных установок, не отнесенный к идеальным условиям работы, колеблется в пределах 5–10 % от величины прокачиваемой реактивной энергии, а наличие в сетях высших гармоник тока (частотный привод, сварка, индукционные печи, дуговая плавка, электронные преобразователи) доводит его до уровня аварийного режима.

В устройствах компенсации реактивной мощности на основе сухих металлизированных полипропиленовых конденсаторов, которые планомерно с 2020 года внедряет ОАО «Белсолод» в своих электрических сетях, вышеуказанные недостатки сведены к минимуму.

При этом компенсация реактивной мощности проводится в несколько этапов:

- 1) централизованная (грубая) компенсация, которая проводится на подстанциях и включает в себя осуществление мониторинга показателей качества электроэнергии в комплексе с регулятором реактивной мощности;

- 2) индивидуальная (точечная) компенсация на базе устройства индивидуальной компенсации реактивной мощности (УИКРМ). Устройство подбирается индивидуально для каждой единицы оборудования.

УИКРМ представляет собой трехфазный конденсатор, общая емкость



которого собирается из конденсаторов небольшой емкости. Подбор общей емкости конденсаторов производится для каждой нагрузки индивидуально. Конденсаторы размещаются в металлических шкафах с необходимой степенью защиты IP. Применение УИКРМ позволяет поддерживать cosφ в пределах 0,96–0,99.

Для таких установок важным отличием является незначительное влияние гармонических искажений сети на работу устройства. Применение УИКРМ способствует снижению процента износа двигателей и их пускорегулирующей аппаратуры, выхода из строя обмоток в результате перегрева (тем-

пература нагрева с 38–40°C снижается до 18–20°C), перекоса фаз или короткого замыкания, что требует остановки технологического процесса, демонтажа, ремонта и монтажа. Экономические затраты на ремонт и восстановление, непроизведенная работа или упущенная выгода за время простоя оборудования по итогу будут стоить в денежном эквиваленте больше, чем устройство УИКРМ.

Кроме того, при выведении реактивной мощности и уменьшении потребления активной мощности разгружаются существующие электросети и силовые трансформаторы, что позволяет подключить дополнительное оборудование.

В связи с ежегодным возрастанием цены на электроэнергию в среднем на 15–20 % окупаемость блоков УИКРМ сокращается пропорционально на эти же 15–20 %.

Экономия электрической энергии за счет внедрения УИКРМ, полученная предприятием ОАО «Белсоллод» в 2020 году, составила 1073 тыс. кВт·ч (6,7 %), в 2021 году – 501 тыс. кВт·ч (3,1 %), за 8 месяцев 2022 года – 789 тыс. кВт·ч (4,8 %). ■

Д.Н. Будник, главный специалист ИЭО Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР

Энергосмесь

В Минэнерго озвучили планы по модернизации электросетей для отопления жилфонда

Энергоснабжающие организации будут наращивать темпы строительства и модернизации электросетевой инфраструктуры для удовлетворения возрастающего спроса населения на электроэнергию для нужд отопления и горячего водоснабжения. Эта работа организована в соответствии с утвержденными по согласованию с облисполкомом перспективными планами модернизации электросетей, которые охватывают более 1,5 тыс. населенных пунктов. Всего за пятилетку будет введено в строй около 5,7 тыс. км электросетей.

«В 2023 году в стране планируется реконструировать и построить более 2 тыс. км воздушных линий электропередачи, свыше 20 трансформаторных подстанций различных классов напряжения, в том числе завершить инвестпроекты по модернизации



Фото БелТА

высоковольтной подстанции 750 кВ «Белорусская», подстанции 220 кВ «Столбцы» с переводом ее на более высокий класс напряжения 330 кВ», – отметил заместитель министра энергетики Денис Мороз.

Таким образом будут созданы дополнительные возможности для роста электропотребления, в том числе для целей отопления и горячего водоснабжения. По словам замминистра, за последние два года объем потребле-

ния населением электроэнергии на указанные нужды вырос более чем в пять раз – с 92,5 до 474,9 млн кВт·ч.

Росту спроса на электроэнергию во многом содействовали стимулирующие тарифы для населения, а также возможность возмещения части расходов граждан на электроснабжение эксплуатируемого жилищного фонда в рамках Указа Президента Республики Беларусь от 14 апреля 2020 года № 127. ■

minenergo.gov.by

Неделя нулевого травматизма в Департаменте по энергоэффективности

В Департаменте по энергоэффективности, его региональных управлениях и подчиненных организациях с 24 по 28 апреля 2023 года прошла Неделя нулевого травматизма.

Неделя нулевого травматизма – это новый подход к организации профилактики, объединяющий три направления – безопасность, гигиену труда и благополучие работников на всех уровнях. Целью проведения является обеспечение безопасности и здоровья работников на рабочих местах, предотвращение случаев производственного травматизма путем оперативного выявления нарушений норм охраны труда и применения мер по их устранению. Проведение Недели нулевого травматизма – дополнительное мероприятие к ежедневной работе по охране труда и один из эффективных способов контроля за соблюдением законодательства об охране труда.

Принципами проведения Недели нулевого травматизма являются:

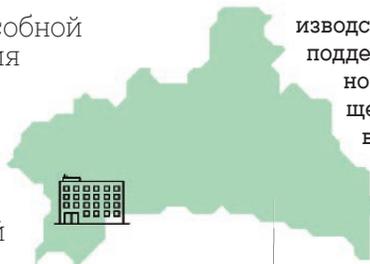
- приоритет жизни работника и его здоровье;
- вовлечение работников в обеспечение безопасных условий и охраны труда;
- оценка и управление рисками на производстве;
- обучение и информирование работников по вопросам охраны. ■

energoeffect.gov.by

Энергосбережение – основа устойчивого развития современного производства

Опыт экономии топливно-энергетических ресурсов на предприятии пищевой промышленности

Сегодня для увеличения выпуска конкурентоспособной продукции высокого качества, а также уменьшения ее себестоимости необходима постоянная работа по модернизации и реконструкции действующего производства, направленная на снижение потребления энергоресурсов. Так, на одном из передовых производств пищевой промышленности Беларуси – в ОАО «Кобринский маслодельно-сыродельный завод» за последние пять лет внедрено 23 энергосберегающих мероприятия, что позволило сэкономить 3120 т у.т.



изводственных площадей, при которой поддержание температурно-влажностных характеристик в помещениях, встроенных в производственный корпус, менее затратно, чем в отдельно стоящих зданиях.

Внедрение в 2022 году вместо простых приточных вентиляционных систем рекуперативных приточно-вытяжных вентиляционных установок в помещениях заквасочной и упаковки сыра «Раклет» в пленку позволило утилизировать в летний период холод, а зимой – тепло удаляемого из этих помещений воздуха. В результате экономия энергопотребления составила 50,2 т у.т.

Проведена также техническая модернизация холодильных камер. Она включала установку нового, более энергоэффективного холодильного оборудования, термореновацию ограждающих конструкций и замену светильников на светодиодные за счет собственных средств завода в размере 730 тыс. рублей. Экономический эффект от реализации данного мероприятия в 2022 году составил 103,6 т у.т.

В ОАО «Кобринский маслодельно-сыродельный завод» работа по энергосбережению сочетает механизмы управления, контроля, анализа, планирования, принятия соответствующих мер и отвечает требованиям Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года № 3 «О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства». В работу по экономии ТЭР на предприятии вовлечен практически каждый – от рабочего до руководителя завода. В современном мире именно такой подход способствует укреплению устойчивых позиций предприятия как на внутреннем, так и внешних рынках. ■

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

Реализация мер по рациональному потреблению топливно-энергетических ресурсов приносит ощутимые результаты: ОАО «Кобринский маслодельно-сыродельный завод» ежегодно выполняет доводимые ГО «Управляющая компания холдинга «Концерн Брестмясомолпром» задания в области энергосбережения.

В 2018-2019 годах на предприятии была проведена модернизация производственных цехов, реализованы следующие мероприятия:

- внедрение новой пленочной вакуумной выпарной установки с увеличением производительности с 1000 кг/ч испаренной влаги до 1500 кг/ч и получением фактической годовой экономии ТЭР в размере 444,8 т у.т.;

- внедрение сушильной установки двухстадийного типа с внешним «кипящим слоем» с полученным годовым экономическим эффектом 302,9 т у.т.

В 2020-2021 годах введены в эксплуатацию новая эффективная пастеризационная установка в аппаратном участке маслоцеха, дополнительное оборудование в аппаратном участке сырцеха, сыроизготовителя и двух прессов в прессовом отделении, проведена оптимизация работы климатического оборудования для производства сыров «Маасдам». Выполнение этих мероприятий дало экономию энергоресурсов в размере 745,7 т у.т.

Годовой экономической эффект в размере 207,7 т у.т. удалось получить в результате внедрения в 2022 году



нового эффективного оборудования по производству сыра «Раклет». Финансирование данного мероприятия осуществлялось за счет собственных средств предприятия и составило порядка 800 тыс. рублей. Применение нового технологического оборудования позволило улучшить процесс созревания сыров и их вкусовые качества. Также удалось уменьшить усушку сыра при созревании до 1 %, что дало дополнительный эффект от внедрения мероприятия.

Значительная доля экономии ТЭР на предприятии достигнута благодаря оптимизации распределения про-

Утилизация тепловой энергии уходящих дымовых газов

Одним из самых современных и эффективных путей снижения себестоимости получаемых тепловых ресурсов является утилизация тепловой энергии уходящих дымовых газов и направление ее на нагрев технологических сред. Применение утилизаторов тепла существенно повышает тепловой КПД паровых котлов и приводит к снижению себестоимости вырабатываемого тепла.

Источником тепловых вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) в котельной головного предприятия ОАО «Молочный мир» (г. Гродно) являются дымовые газы, отходящие от паровых котлов, работающих на природном газе. В качестве нагревающего агента в процессе утилизации тепла используются дымовые газы от паровых котлов Viessmann Vitomax 200-HS, а в качестве нагреваемой среды – обессоленная (химочищенная) вода для подпитки котлов до ее термической деаэрации.

27 марта 2023 года в рамках реализации энергоэффективного мероприятия на предприятии установлен

универсальный водогрейный утилизатор тепла дымовых газов «БРИЗ» БЗ-В/70 номинальной мощностью 70 кВт, состоящий из двух единиц. С энергетической точки зрения утилизатор предназначен для отбора тепла дымовых газов, поступающих от каждого парового котла с направлением полученных тепловых ВЭР на предварительный подогрев воды.

Использование тепловых вторичных энергетических ресурсов обеспечивает экономию топлива, которая, в свою очередь, определяется расходом топлива на выработку такого же количества и тех же параметров тепловой



энергии, что использовано за счет тепловых ВЭР. Годовая экономия топлива составляет 109,3 т у.т., простой срок окупаемости 1,7 года. ■

Гродненское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР

Вести из регионов

Республиканская акция «Неделя леса» 2023 года

В Беларуси в апреле по инициативе Министерства лесного хозяйства прошла добровольная республиканская акция «Неделя леса», посвященная Году мира и созидания. К ней присоединились и работники структуры Департамента по энергоэффективности, в том числе сотрудники Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов.

12 апреля коллектив подразделения принял участие в посадке леса на площадях Муховецкого лесничества Брестского лесхоза, приурочив эту акцию также к значимым событиям – 30-летию Департамента по энергоэффективности и 25-летию управления.

На участке леса, специально подготовленном сотрудниками лесничества после плановой вырубki, было высажено более 2 тысяч саженцев сосны и дуба.

По инициативе коллектива управления засаженный участок

леса будет закреплен за ним для проведения дальнейших дополнительных мероприятий по лесовосстановлению, таких как отслеживание приживаемости саженцев, «дополнение» в предзимний период новыми растениями вместо поврежденных и погибших, наведение порядка. ■

А.Е. Оводок, заместитель начальника ПТО Брестского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР





Д.В. Мирош,
аспирант
кафедры
«Локомотивы»



В.Н. Галушко,
к.т.н., доцент,
заведующий кафедрой
«Электротехника»



И.Л. Громыко,
аспирант, старший
преподаватель кафедры
«Электротехника»

УО «Белорусский государственный университет транспорта»

Нейронные сети в диагностике

Анализ неисправностей асинхронных двигателей
железнодорожной отрасли и их диагностика
на базе искусственного интеллекта

УДК 621.313.333

Аннотация

Приведена статистика выхода из строя асинхронных двигателей, установленных на подвижном составе для электровозов ВЛ80С, БКГ1 и БКГ2. Выполнен анализ причин неисправностей и указаны характерные признаки. Приведены предпосылки обоснования применения сверточных нейронных сетей для диагностирования и оценки остаточного ресурса.

Abstract

The statistics of failure of asynchronous motors installed on rolling stock for electric locomotives VL80C, BCF1 and BCF2 are given. An analysis of the causes of malfunctions was performed and characteristic signs were indicated. The prerequisites for substantiating the use of convolutional neural networks for diagnosing and evaluating the residual resource are given.

Введение

Внедрение технической диагностики в настоящее время позволяет более точно устанавливать прогрессивные межремонтные сроки, предупреждать аварийные износы и повреждения, сокращая в то же время объем ремонтных работ по разборке и сборке. Главным преимуществом диагностических комплексов является невмешательство в работу исправно функционирующего оборудования. В свою очередь, при регламентном обслуживании большая часть оборудования к назначенному сроку выполнения очередных работ либо оказывается в достаточно удовлетворительном состоянии, не требующем вмешательства вовсе, либо уже в аварийном [1].

Основная часть

Устранение данных противоречий требует расширения номенклатуры стратегий обслуживания оборудования. Для этого можно применить метод SWOT-анализа, изначально предназначенный для оценки и анализа стратегий и бизнес-планов компаний [2, 3]. Он весьма наглядно показывает перспек-

тивные направления и упущения, которые имеют место в настоящем (табл. 1).

Исследование возможностей расширения технической диагностики для асинхронных электродвигателей (далее – АЭД) обусловлено как минимум их большой распространенностью в промышленности и быту. На данный момент около 80 % от всех электродвигателей в мире асинхронные. Примерно половина всей электрической энергии преобразуется в механическую именно за счет АЭД [4].

Основной неисправностью для АЭД принято считать межвитковое замыкание (далее – МВЗ). При МВЗ изоляция обмотки нарушается и происходит ее пробой между витками, что впоследствии может привести к выходу из строя электрической машины [5, 6]. В ходе исследования была получена статистика по отказам асинхронных электродвигателей, установленных на электровозах Белорусской железной дороги ВЛ80С, БКГ1 и БКГ2 в период с 2014 по 2022 год. Причины и характер отказов отображены в диаграмме на рисунке 1.

Наибольшую долю занимают отказы, связанные с неисправностями подшип-

никового узла (41 %), межвитковым коротким замыканием (27 %) и повышенной шумностью АЭД при работе (11 %). Около 11 % относится к редким случаям и столько же приходится на пробой трехфазной обмотки статора и неисправности, допущенные в ходе нарушения качества технического обслуживания АЭД.

Анализ приведенных неисправностей АЭД позволяет сделать выводы, отличающиеся от представленной в литературных источниках статистики. Учету подвергались в основном АЭД электровоза ВЛ80С – АЭ92-4 (мощностью 40 кВт, осуществляет привод вспомогательных машин) и АНЭ225L4УХЛ2 (мощностью 55 кВт, служит в качестве расщепителя фаз), а также тяговые АЭД электровозов серии БКГ – 4FIA7058 (мощностью 1250 кВт), неисправности которого были связаны исключительно с подшипниковыми узлами. Для тяговых двигателей 4FIA7058, подшипники которых служат опорой массы всего электровоза и воспринимают ударные нагрузки от взаимодействия колесных пар с рельсами, полученный резуль-

Таблица 1. SWOT-анализ стратегий обслуживания

№	Стратегии	Strengths (достоинства)	Weaknesses (недостатки)	Opportunities (возможности)	Threats (угрозы)
1	Обслуживание по факту отказа (восстановление)	Минимальные затраты на информационное обеспечение	Не влияет на надежность оборудования и не снижает потери при локализации и устранении отказов	Эффективность стратегии возрастает с применением автоматизированных алгоритмов бортовых систем подвижного состава	Возможность лавинообразных процессов, угроза безопасности работников и окружающей среды
2	Регламентное обслуживание	Профилактическое воздействие на оборудование в соответствии с расчетно-экспериментальными характеристиками его долговечности	Эффективность зависит от коэффициента вариации наработки на отказ и ресурсных характеристик	Достоверность оценки долговечности оборудования возрастает при серийной постройке судов и проведении ресурсных испытаний оборудования	Преждевременные разборки нарушают приработку и увеличивают трудоемкость обслуживания. Несвоевременное обслуживание приводит к отказам и авариям
3	Обслуживание по фактическому техническому состоянию	Мониторинг фактического состояния оборудования снижает вероятность внезапных отказов	Требуются затраты на разработку диагностического обеспечения и переподготовку персонала	Внедрение стратегии повышает эффективность и безопасность использования железнодорожного комплекса	При неверном выборе глубины диагностирования внедрение диагностических систем не даст ожидаемого технико-экономического эффекта
4	Упреждающее обслуживание по прогнозу изменения состояния	Прогноз позволяет планировать учет необходимого оборудования на некоторый срок	Снижение разбежки в прогнозировании требует проведения масштабных испытаний	Достоверная оценка остаточных ресурсов позволяет оптимизировать планирование ремонтных работ	При ущербе, вызванном недостоверным прогнозом, возникает проблема юридической ответственности

тат ожидаем. Для АЭД на электровозе ВЛ80С преобладание неисправностей подшипникового узла над межвитковыми замыканиями в обмотке статора можно объяснить следующим: прямое включение АЭД и достаточно частое включение/выключение.

Полученные данные отчасти свидетельствуют о том, что с ростом габаритов и мощности АЭД более высокие требования предъявляются к подшипникам. Также косвенно можно полагать, что часть неисправностей развивается за счет уже имеющихся дефектов в подшипниковых узлах. Задача подшипника не только обеспечивать беспрепятственное вращение ротора, но и удерживать в пределах допуска воздушный зазор между статором и ротором от нескольких единиц до десятых долей миллиметра.

Многие из АЭД могли бы эксплуатироваться еще длительное время при диагностировании неисправностей на ранней стадии. При комплексном подходе некоторые факторы и параметры следует рассматривать при их взаимном влиянии на работоспособность АЭД. В этом случае повышается достоверность диагностирования и уменьшается численное значение браковочных характеристик.

Для возможности реализации обслуживания оборудования по фактическому состоянию ведутся активные разработки и внедрение автоматизированных комплексных систем диагностики, позволяющих в различных режимах без отключения оборудования оценивать его текущее техническое со-



Рис. 1. Характер неисправностей асинхронных электродвигателей

стояние [7]. Такие системы помогают выявлять различного вида дефекты, некоторые – формировать технические рекомендации по продлению срока эксплуатации, планировать сервисное обслуживание и ремонтные циклы.

Современные автоматизированные системы диагностики состояния трансформаторов и электрических машин чаще всего разрабатываются для конкретного вида оборудования и их применение на других типах оборудования требует трудоемкой настройки библиотеки базы данных и значительной технической доработки. Этот недостаток можно нивелировать за счет применения самообучающихся интеллектуальных систем. Применение искусственных нейронных сетей позволяет унифицировать диагностические исследования, не прибегая к созданию библиотек баз данных. Также оптимизируется применение данных систем за счет простоты практического использования и устранения человеческого фактора при анализе результатов. Причем с ростом числа исследований снижается вероятность ошибки, а системный подход позволяет оценивать множество факторов в динамике [8].

В качестве исходных данных для нейронных сетей необходимо приводить как можно больше характеристик с целью обеспечения возможности оценивания величины их изменений при проведении различных опытов. К примеру, состояние изоляции обмоток АЭД можно оценить, измеряя всего несколько параметров: сопротивление изоляции постоянному току, коэффициенты абсорбции DAR, поляризации PI и диэлектрического разряда DD. Значения этих величин позволяют обнаружить расслоение и загрязнение изоляции, определить ток утечки, степень

влажности и старения, то есть сделать вывод о пригодности изоляции к дальнейшей эксплуатации.

Неисправности электрических машин в большинстве случаев протекают повременно медленно. Поэтому для предотвращения серьезных поломок важно уметь выявлять проблему на ранних стадиях, а также прогнозировать остаточный срок службы изоляции. Подоб-

К недостатку нейронных сетей можно отнести длительное время обучения и скрытый характер их функционирования, так как иногда бывает трудно понять критерии, которые нейронная сеть использует при работе и принятии решений.

Применяя нейронные сети, можно получить следующее:

– повышение точности моделирова-

сле нормировки результаты в графическом виде используются сверточной нейронной сетью в качестве исходных данных. Выбор данной технологии обусловлен наличием широкого спектра архитектур глубокого обучения, хорошими результатами в классификации, сегментации и обнаружении, относительно простым построением сети с глубокой архитектурой.

Предложенный метод определения остаточного ресурса асинхронного двигателя с использованием сверточных нейронных сетей позволяет объективно определять текущее состояние и остаточный ресурс электродвигателей, что способствует снижению числа аварийных отказов и повышению безопасности для обслуживающего персонала.

Использование нейронных сетей позволит контролировать состояние обмотки в режиме реального времени, не выводя оборудование из работы

ный метод диагностики позволит повысить надежность электроснабжения и сэкономить средства на ремонте оборудования.

Искусственный интеллект быстро развивается, но тема применения сверточных нейронных сетей для диагностики энергооборудования только начинает раскрываться. Их использование позволит контролировать состояние обмотки в режиме реального времени, не выводя оборудование из работы. Материальные затраты на использование данной технологии невелики, а эффект существенный.

Среди основных преимуществ искусственных нейронных сетей можно выделить следующие [9]:

– успешно решают поставленные задачи, несмотря на некачественную входную информацию (неполную, искаженную, зашумленную, противоречивую);

– предоставляют возможность оценки важности различных видов входной информации, уменьшения ее объема без потери существенных данных;

– способствуют снижению субъективности принимаемого решения;

– простота в применении (с привлечением программных продуктов) позволяет проводить нейросетевой анализ лицам, не владеющим специализированными знаниями и умениями (в отличие от многих статистических методов);

– дают возможность решения ранее нерешаемых задач;

– использование нейросетевого программного пакета позволяет довести до автоматизма процесс ввода и обработки первичной информации, так как исходные данные могут быть получены напрямую с электронной почты, из баз данных;

– нейронные сети позволяют распознавать симптомы приближения критических ситуаций.

ния за счет использования более гибких и мощных методов по сравнению с базовыми методами классической статистики;

– нахождение малоинформативных (шумовых или избыточных) показателей.

Для обучения нейронной сети на вход подаются исходные данные, а на выходе снимаются результирующие значения, которые сравниваются с теми значениями, которые должны там быть. Если выходные значения нейронной сети отличаются от требуемых, то происходит оптимизация весов нейронной сети с помощью математических алгоритмов до тех пор, пока эти значения не будут им соответствовать с заданной точностью.

Определение состояния защищаемого объекта полностью соответствует задаче распознавания образов в общем виде. Ранее известные принципы обнаружения короткого замыкания, например, максимальный ток, минимальное напряжение, использование производной тока по времени, взятые в отдельности, являются достаточно эффективными в очень редких случаях. Наоборот, когда в дифференциальных защитах сосредоточенных объектов в процессе выявления повреждения участвуют несколько параметров (то есть формируется n-мерный образ текущего режима), существенно повышается чувствительность и устойчивость функционирования защиты, и она в большей мере отвечает предъявляемым ей требованиям.

Заключение

Для решения задач распознавания состояний, описываемых множеством параметров, следует применять самообучающиеся информационные технологии, что позволит идентифицировать динамические процессы со значительными случайными компонентами. По-

Список литературы

1. Букшев, А.В. Техническая и коммерческая эксплуатация судна. Учеб. пособие / А.В. Букшев – СПб.: изд. СПбГМТУ, 2006. – 86 с.

2. Викторова, В.С. Relex – программа анализа надежности, безопасности, рисков / В.С. Викторова, Х. Кунтшер, Б.П. Петрухин, А.С. Степанянц // Надежность, 2003, № 4 (7). – С. 42–64.

3. Andrews, K.R. New horizons in corporate strategy / K.R. Andrews // McKinsey Quarterly, 1971, vol. 7, no. 3, pp. 34–43.

4. Галушко, В.Н. Электрические машины: учеб.-метод. пособие / В.Н. Галушко, В.А. Пацкевич. – М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2020. – 242 с.

5. Саргсян, С.В. Оценка состояния изоляции обмотки двигателя при воздействии влаги / С.В. Саргсян // Вестник НПУА. Электротехника, Энергетика. – 2019. – № 2. – С. 52–59.

6. Воробьев, В.Е. Прогнозирование срока службы электрических машин: Письменные лекции / В.Е. Воробьев, В.Я. Кучер. – СПб.: СЗТУ. – 2004. – 56 с.

7. Кубарев, А.Ю. Методы исследования свойств дефектного электрооборудования / А.Ю. Кубарев, А.Б. Акпрова, Ю.Е. Кубарев // Проблемы энергетик. – 2018. – № 20 (3–4). – С. 108–115.

8. Хальясмаа, А.И. Вопросы реализации оценки технического состояния силового оборудования на электрических подстанциях / А.И. Хальясмаа, С.Е. Кокин, С.А. Дмитриев, М.В. Осотова // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2013. – № 1 (45). – С. 289–300.

9. Хаханов, В.И. Применение искусственных нейронных сетей для диагностирования цифровых сетей / В.И. Хаханов, О.В. Щерба. – Радиоэлектронные и компьютерные системы, 2010. – 20 с. ■

Внимание!

Дорогие читатели! Представляем вашему вниманию новую рубрику «Вопрос-ответ». В ней по вопросам, поступившим в редакцию, будут давать разъяснения компетентные специалисты Департамента по энергоэффективности и организаций, входящих в его состав. Сегодня на вопросы читателей отвечает заместитель директора РУП «Белинвестэнергобережение» Михаил Малащенко.



При заполнении формы ведомственной отчетности «Сведения о нормах расхода топливно-энергетических ресурсов на производство продукции (работ, услуг)», утвержденной постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь 22 ноября 2022 года № 112, возникает следующий вопрос: какой объем топливно-энергетических ресурсов необходимо указывать в столбце «4» под наименованием «по утвержденной норме (предельному уровню)» во всех трех разделах формы статотчетности, если фактически за отчетный период объемы производства какого-либо вида продукции, в том числе объемы потребления тепловой энергии на нужды отопления в зависимости от температуры наружного воздуха и (или) продолжительности отопительного периода, изменились в абсолютном выражении. Необходимо ли в отчете отражать цифру (объемы) по указанному столбцу, которая утверждена в установленном порядке?

Нет, не нужно. Нормы устанавливаются на единицу продукции, а не на объемы суммарного потребления топливно-энергетических ресурсов. Согласно указаний по заполнению отчета в графе 4 отражаются данные о расходе топлива, теплоэнергии и электроэнергии на фактически произведенную продукцию (работы, услуги), включая производство теплоэнергии и электроэнергии, рассчитанные путем умножения данных о фактически произведенном количестве продукции за отчетный период (данные в графе 1) на данные о норме расхода указанных энергоресурсов в отчетном периоде (данные в графе 2) и деления на 1000, а также предельные уровни потребления, утвержденные в установленном законодательством порядке.

Расход на произведенную продукцию

Произведено продукции (работ, услуг) за отчетный период	Исрасходовано на единицу продукции (работы, услуги) за отчетный период, Гкал (Мкал)		Исрасходовано на всю произведенную продукцию за отчетный период, Гкал	
	по утвержденной норме	фактически	по утвержденной норме	фактически
1	2	3	4	5

Расход по утвержденной норме на произведенную продукцию определяется по формуле:

$$\text{графа 4} = \frac{\text{графа 1} * \text{графа 2}}{1000}$$

Единицы измерения в графах 4, 5 соответственно для:
 топлива – тонны условного топлива (т у. т.);
 тепловой энергии – гигакалорий (Гкал);
 электрической энергии – тысяч киловатт час (тыс. кВтч).



В какие сроки будет осуществляться прием отчетов по форме 4-энергобережение (Госстандарт) в 2023 году и в каких режимах электронного документооборота?

Прием отчетов по кварталам будет осуществляться с 3 по 17-е число месяца, следующего за отчетным периодом.

Ознакомиться с инструментарием соответствующего программного обеспечения можно на официальном сайте Белстата <https://www.belstat.gov.by/informatsiya-dlya-respondenta/elektronnaya-otchetnost/>.

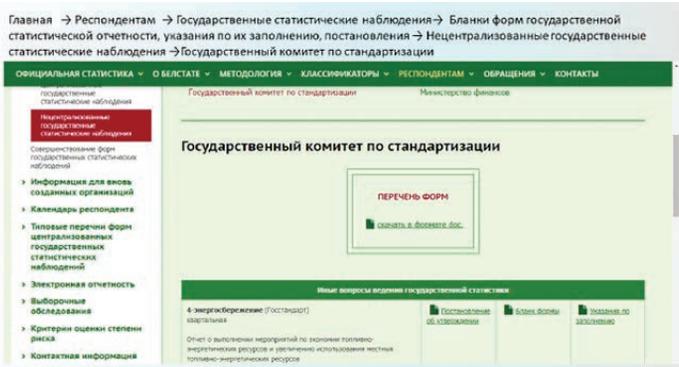
Представление государственной статистической отчетности в виде электронного документа доступно в двух режимах:

- офлайн – посредством установки специализированного программного обеспечения «Электронный респондент»;
- онлайн – посредством многофункционального веб-портала Национального статистического комитета Республики Беларусь, обеспечивающего информационную поддержку респондентов государственных статистических наблюдений.



Ввиду отсутствия специалиста в службе главного энергетика (электрика), который может обеспечить сдачу государственной статистической отчетности по форме 4-энергобережение в электронном виде, можно ли сдать в 2023 году указанную отчетность на бумажном носителе?

Представление отчета осуществляется только в виде электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения, которое размещается вместе с необходимыми инструктивными материалами по его развертыванию и использованию на официальном сайте Национального статистического комитета – www.belstat.gov.by.



Путь доступа к программному обеспечению на сайте Национального статистического комитета

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



30 лет
Продолжение следует...