



СОВМЕСТНОЕ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ПромЭнергоКомплекс

ПРЕДЛАГАЕТ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



- Котлы на местных видах топлива (опилки, щепа, торф, гранулы)
- Линии по приготовлению гранулированного топлива
- Системы частотного регулирования на напряжение 0,4–10 кВ (полный комплекс работ от проекта до ввода в эксплуатацию)
- Низковольтное и высоковольтное электротехническое оборудование
- Контрольно-измерительные приборы (электронные термометры, пирометры, кабелеискатели, течеискатели, трассоискатели, влагомеры, измерители шума и вибрации, тепловизоры, расходомеры, рефлектометры, ультразвуковые приборы для энергоаудита и диагностики)
- Комплектация электротехнических лабораторий

Оказываемые услуги

- Разработка проектно-сметной документации
- Режимно-наладочные испытания котлов
- Энергетическое обследование организаций
- Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий
- Разработка удельных расходов энергоресурсов (норм расхода ТЭР)



*Выбирая сотрудничество с нами —
Вы приобретаете надежного партнера!*

ПРОДАЖА - РЕМОНТ - ГАРАНТИЯ

ABB drives alliance
Sales and Support

NEST GROUP

ТЕХНО-АС

С Днем энергетика, Рождеством и Новым годом!

СООО «ПромЭнергоКомплекс»
220037 г. Минск
пер. Уральский, 15

тел./факс: (017) 227-04-54, 294-36-35,
(017) 227-07-20, 294-37-90
(029) 603-49-63, 763-36-35

<http://www.pek.by>
E-mail: pek_info@mail.ru
УНП 190465012

Учредитель
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Редакционная коллегия:

- Рымашевский Ю.В.** заместитель
Министра энергетики
Республики Беларусь
(председатель)
- Бобарико Ю.А.** начальник Главного
управления
энергоэффективности,
науки и государственного
надзора Минэнерго
- Герман М.Л.** к.ф.-м.н., директор
РУП «БЕЛТЭИ»
- Каранкевич В.М.** начальник Главного
экономического
управления Минэнерго
- Клявза В.И.** начальник отдела
охраны труда
ОАО «Центроэнергомонтаж»
- Кордуба В.Г.** инженер-теплоэнергетик,
заслуженный работник
промышленности
Республики Беларусь
- Кундас С.П.** д.т.н., профессор,
ректор Международного
государственного
экологического университета
имени А.Д. Сахарова
- Лиштва И.И.** академик НАН Беларуси
- Майоров В.В.** генеральный директор
ОАО «Белтрансгаз»
- Мулев Ю.В.** д.т.н., профессор
- Рудинский Л.И.** генеральный директор
ГПО «Белтопгаз»
- Русан В.И.** д.т.н., профессор,
заведующий кафедрой БГАТУ
- Рыков А.Н.** к.т.н., директор
РУП «БелНИПИэнергопром»
- Седнин В.А.** д.т.н., профессор,
заведующий кафедрой БНТУ
- Стриха И.И.** д.т.н., профессор,
главный научный сотрудник
РУП «БЕЛТЭИ»
- Ширма А.Р.** генеральный директор
ГПО «Белэнерго»
- Якубович П.В.** первый заместитель
начальника
Главного управления
промышленности и ТЭК
аппарата Совмина Беларуси

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ ТЭК

Обзор событий 6

К 20-ЛЕТИЮ СНГ

**Межгосударственным отношениям
в области электроэнергетики СНГ – 20 лет**
Интервью Председателя Исполнительного комитета ЭЭС СНГ Е.С. Мишука..... 9

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

Шебеко С.Н., начальник управления сбыта энергии ГПО «Белэнерго»,
Житкевич В.В., заместитель начальника управления сбыта энергии ГПО «Белэнерго»
Комментарии к новым Правилам электроснабжения 13

Подобед В.С., ведущий инженер энергоинспекции филиала «Энергонадзор»
РУП «Могилевэнерго»
**Аккумуляция тепловой энергии в водяных тепловых сетях
в условиях отопительного периода 16**

Колосов В.Г., к.ф.-м.н., Рыжов С.В., к.т.н., Цветков Ю.Л., инженеры
ЗАО «Электросетьстройпроект» (Москва)
**Повышение ресурсной стойкости проводов ВЛ
при вибрации путем установки спиральных протекторов
в лодочки поддерживающих зажимов 19**

НАУКА – ЭНЕРГЕТИКЕ

Кувшинов В.И., д. ф.-м. н., профессор, заведующий лабораторией ГНУ «Объединенный
институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси
**О ходе выполнения Государственной программы
«Научное сопровождение развития атомной энергетики
в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на период до 2020 года»
в 2011 году. Основные разработки 22**

Денисов Л.С., д.т.н., профессор кафедры порошковой металлургии, сварки и
технологии материалов БНТУ, председатель научно-производственной секции
«Сварка и родственные технологии» Белорусского инженерного общества
**О мерах по совершенствованию сварочного производства
на предприятиях Республики Беларусь 25**

МНЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТА

Падалко Л.П., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник
Института энергетики НАН Беларуси
**Ключевые проблемы тарифообразования на энергию.
Пути и методы их решения 30**

СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Клявза В.И., начальник отдела охраны труда ОАО «Центроэнергомонтаж»
**Новые технические кодексы установившейся практики
в энергетической отрасли 35**

Продолжается подписка

Оформить подписку можно:

○ позвонив по тел./факсу:
017 286 08 28

Радченко А.А., зам. директора Института сварки и защитных покрытий,
зам. председателя национального технического комитета по стандартизации ТК ВУ 5
«Сварка и родственные процессы»,
Кудинова В.П., зав. сектором стандартизации отдела компьютерных технологий
Института сварки и защитных покрытий

**Новые ТНПА, регламентирующие требования
к квалификации технологических процессов сварки,
как часть системы управления сварочной деятельностью39**

Национальный фонд ТНПА – энергетике42

ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ

Никитина А.В.
**Инновации – вектор в будущее
По итогам Белорусской инновационной недели43**

Календарь выставок (январь/февраль 2012 года).....45

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Семашко С.А., Председатель Постоянной комиссии по промышленности,
ТЭК, транспорту, связи и предпринимательству Палаты представителей
Национального собрания Республики Беларусь

Перспективы развития законодательства в сфере энергосбережения48

Республиканский ежемесячник по энергосбережению51

Губанов А.
Казахстанская альтернатива.....53

БИБЛИОТЕКА ЭНЕРГЕТИКА

Республиканская научно-техническая библиотека предлагает55

СОБЫТИЕ

Радченко С.М., и.о. начальника ПТО Березовской ГРЭС
**Пусть все задуманное воплотится в жизнь!
К 50-летию Березовской ГРЭС.....56**

ЭНЕРГОПАНОРАМА

Энергетика. Обзор событий в мире58

Перечень статей, опубликованных в 2011 году61

Энергетическая безопасность**Традиционная и ядерная энергетика****Транспорт газа и газоснабжение****Альтернативная и малая энергетика****Энергоэффективность и экология****Редакция:**

Главный редактор	Федосеев Н.В.
Начальник редакционно-издательского отдела	Гончар О.В.
Ведущий редактор	Шенец А.В.
Верстка	Павлова Е.В.
Корректор	Сараева С.О.

Уважаемые рекламодатели!

По вопросам размещения рекламы
обращайтесь по тел.: (017) 286 08 28,
(029) 399 11 04

Адрес редакции:

220029, г. Минск, ул. Чичерина, 19
Тел./факс: (017) 286 08 28
Тел.: (017) 293 46 82
e-mail: info@energystrategy.by
www.energystrategy.by

Цена свободная

Свидетельство о регистрации журнала
№ 931 от 27.08.2010.

Публикуемые материалы отражают мнение их авторов.
Редакция не несет ответственности за содержание
рекламных материалов. Перепечатка информации
допускается только с разрешения редакции.

Отпечатано в типографии: РУП «Минсктипроект»,
220123, г. Минск, ул. В. Хоружей, 13/61
ЛП №02330/0494102 от 11.03.2009.
Печать офсетная. Бумага мелованная.
Подписано в печать 16.12.2011 г., формат 60x90%,
тираж 1500 экз., заказ № 3369.

© Информационно-издательский центр, 2011

на 2012 год

○ в любом почтовом отделении
(подписной индекс 009382)

○ на сайте www.energystrategy.by

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

ОТ ИМЕНИ МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ПРАЗДНИКОМ – ДНЕМ ЭНЕРГЕТИКА!

День энергетика – светлый праздник для всех тех, кто на своем рабочем месте вносит посильный вклад в развитие Белорусской энергетической системы, обеспечивает стабильность функционирования энергетического оборудования, способствует повышению эффективности производства электро- и теплоэнергии, надежности снабжения потребителей энергоресурсами.

Невозможно преувеличить значение энергетики в современном мире, ведь именно она обеспечивает жизнеспособность всех отраслей экономики, бесперебойную работу предприятий и организаций, тепло и уют любого дома, качество жизни каждого человека и общества в целом.

Энергетики встречают свой профессиональный праздник в непростое время, но, как бы ни складывались обстоятельства, энергетическая отрасль по-прежнему остается гарантом устойчивого функционирования народного хозяйства и энергетической независимости нашего государства.

Одним из показателей стабильного развития энергетики стал темп роста инвестиций в основной капитал, который превысил запланированный. При этом иностранные инвестиции и кредитные линии составили более 33 % от общего объема инвестиций. В сотрудничестве с партнерами из Китая воплощены в жизнь инвестиционные проекты по реконструкции Минской ТЭЦ-2 и строительству ветроустановки в н.п. Грабники. С привлечением кредитных ресурсов китайских банков продолжается строительство ПГУ-400 на Минской ТЭЦ-5, Березовской, Лукомльской ГРЭС, реализуются другие проекты.

Техническое перевооружение отрасли имеет ярко выраженную инновационную направленность. Государственной программой развития энергетики на 2011–2015 годы предусмотрена реконструкция ряда электростанций с применением новых современных парогазовых технологий, внедрение которых позволит снизить удельный расход топлива в энергосистеме до 10 %. В рамках Государственной программы инновационного развития и научно-технических программ разработаны новые технологии, оборудование и системы, обеспечивающие эффективное и устойчивое функционирование топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь.

Осязаемой реальностью стала реализация проекта строительства в Беларуси атомной электростанции. На этом пути нам удалось сделать значительные шаги вперед. Завершается подготовительный период строительства. Подписаны контрактное соглашение о строительстве АЭС на территории Республики Беларусь и межправительственное кредитное соглашение. Параллельно разработке Генерального контракта на строительство АЭС в Беларуси ведется подготовка первоочередных контрактов – на разработку проектной документации, выполнение работ подготовительного периода, изготовление и поставку оборудования длительного цикла изготовления. Нет сомнения, что атомная энергетика придаст новый импульс развитию интеллектуального и производственного потенциала страны и позволит обеспечить устойчивую работу Белорусской энергосистемы.

Наша страна по-прежнему удерживает одно из ведущих мест в мире по уровню газификации. Газоснабжающие организации отрасли в полной мере обеспечивают качественную и безаварийную эксплуатацию систем газоснабжения. Продолжаются работы по развитию газификации республики. Проложены сотни километров новых распределительных газопроводов. В полном объеме удовлетворяется потребность сельского населения в сжиженном газе.

Особое внимание в прошедшем году уделялось развитию малой энергетики, увеличению использования местных и альтернативных источников энергии, выполнению масштабной программы по вводу в эксплуатацию энергообъектов на местных видах топлива.

Свой вклад в снижение зависимости республики от импорта топливно-энергетических ресурсов вносят торфопредприятия отрасли, продолжая наращивать объемы добычи торфа, производства топливных брикетов и увеличивая свой экспортный потенциал.

Время диктует свои условия, и сегодня как никогда от нас требуются предельная организованность, высокая квалификация и социальная ответственность. Все эти качества у наших специалистов есть. За каждым успехом стоит труд многотысячного коллектива отрасли, во многом благодаря которому энергетика была и остается стабильным и устойчиво развивающимся сектором отечественной экономики.

Хочется выразить признательность нашим ветеранам, которые вопреки годам сохраняют молодость души, оптимизм, свои профессиональные навыки и всегда готовы подставить плечо в нелегком деле совершенствования и развития отрасли.

От всей души поздравляю всех энергетиков республики и ветеранов отрасли с профессиональным праздником, Рождеством и Новым годом! Желаю вам и вашим близким крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, семейного благополучия и новых трудовых свершений!



Министр энергетики Республики Беларусь



А.В. Озерец

РАБОТНИКАМ И ВЕТЕРАНАМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ!

Государственное производственное объединение электроэнергетики «Белэнерго» сердечно поздравляет работников Белорусской энергосистемы и ветеранов отрасли с профессиональным праздником – Днем энергетика!

В текущем году производственно-хозяйственная деятельность организаций, входящих в состав ГПО «Белэнерго», осуществлялась в сложных экономических условиях. Несмотря на это белорусскими энергетиками введены в эксплуатацию два парогазовых блока на Минской ТЭЦ-2, мини-ТЭЦ на местных видах топлива в г. Речице, ветроэнергетическая установка в Гродненской области; выполнены работы по реконструкции третьего пускового комплекса подстанции 330/220/110/35 «Мирадино», замене турбины № 2 на Витебской ТЭЦ; завершаются пусковые операции на парогазовом блоке 400 МВт Минской ТЭЦ-5. Ведутся работы по строительству атомной станции. Выполняется установленное задание по темпам роста инвестиций в основной капитал и использованию местных видов топлива. Снижены удельные расходы условного топлива на отпуск электрической и тепловой энергии и технологический расход электрической и тепловой энергии на ее транспорт в сетях. Успешно реализуется отраслевая программа мер по экономии и рациональному использованию топливно-энергетических и материальных ресурсов, денежных средств на 2011 год. В рамках подготовки к работе в осенне-зимний период осуществлены работы по ремонту и реконструкции ряда трансформаторных подстанций, линий электропередачи и тепловых сетей.

Хочется выразить признательность работникам и ветеранам отрасли, проектировщикам, энергостроителям, монтажникам, наладчикам, эксплуатационникам энергетического оборудования за соиздательную, целенаправленную и напряженную работу.

В рамках Концепции энергетической безопасности Беларуси до 2020 года в наступающем году перед нами стоят еще более сложные задачи по экономии энергетических ресурсов, повышению эффективности их использования, наращиванию энергетического потенциала за счет как строительства новых, так и модернизации действующих энергетических объектов.

Уверен, что огромный опыт, накопленный работниками отрасли, славные традиции, заложенные ветеранами, знания, чувство долга и инициатива, присущие белорусским энергетикам, позволят им справиться с поставленными задачами.

Уважаемые энергетики!

Примите в день нашего профессионального праздника, а также по случаю наступающего Рождества и нового, 2012 года самые добрые пожелания вам и вашим близким крепкого здоровья, бодрости, долгих счастливых лет жизни, прекрасного настроения и оптимизма, удачи, новых профессиональных свершений на благо нашей отрасли и страны.

Пусть новый год принесет каждому из вас душевное тепло и домашний уют, стабильность и благополучие, пусть в ваших домах царят радость и веселье, а в семье – добро и согласие, любовь и счастье.



Генеральный директор ГПО «Белэнерго»

А.Р. Ширма

Беларуси выделен российский кредит для строительства АЭС

25 ноября по итогам заседания Высшего Госсовета Союзного государства в Москве заключено межправительственное соглашение о предоставлении правительству Беларуси государственного экспортного кредита для строительства атомной электростанции на территории Беларуси в объеме до \$ 10 млрд для финансирования 90 % стоимости контракта на реализацию данного проекта.

Согласно условиям названного соглашения погашение кредита начнется через шесть месяцев после ввода атомной электростанции в эксплуатацию.

Как показали выполненные генеральным проектировщиком расчеты, при введении в энергобаланс Республики Беларусь АЭС существенно снизится себестоимость производимой в стране электроэнергии, а годовая экономия затрат на топливо в энергосистеме составит порядка \$ 2 млн.

Срок окупаемости АЭС составит 20 лет при проектном сроке ее службы порядка 60 лет.

Подписаны документы по продаже акций ОАО «Белтрансгаз» и условиям поставок газа

25 ноября 2011 года правительства России и Беларуси подписали соглашение о порядке формирования цен (тарифов) при поставке природного газа в Беларусь и его транспортировке по газопроводам, расположенным на территории республики, а также соглашение об условиях купли-продажи акций и дальнейшей деятельности ОАО «Белтрансгаз», сообщает БелТА.

В развитие указанных документов ОАО «Газпром» и ОАО «Белтрансгаз» подписали контракты на поставку газа в Беларусь и его транспортировку через территорию республики в 2012–2014 годах.

Также ОАО «Газпром» и Государственный комитет по имуществу Беларуси подписали договор купли-продажи 50 % акций ОАО «Белтрансгаз». С учетом приобретенных в 2007–2010 годах «Газпром» становится владельцем 100 % акций белорусского предприятия.



Беларусь ратифицировала межправительственное соглашение с Россией по параллельной работе энергосистем

8 ноября Совет Республики Национального собрания Республики Беларусь ратифицировал российско-белорусские межправительственные соглашения о некоторых мерах по обеспечению параллельной работы объединенной энергетической системы Республики Беларусь и Единой энергетической системы Российской Федерации.

По информации БелТА, соглашение, подписанное в Минске 15 марта 2011 года, в частности предусматривает создание ГПО «Белэнерго» и ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС» совместного предприятия на территории Беларуси, которое будет заниматься реализацией трансграничных проектов по установке вставок постоянного тока с третьими странами, экспортом электроэнергии через формируемую электросетевую инфраструктуру электроэнергии белорусского и российского производства, а также электроэнергии из третьих стран.

Соглашение направлено на использование для экспорта электроэнергии совместным предприятием только новой, совместно созданной сетевой инфраструктуры, при этом существующие электрические сети будут использоваться единолично белорусской стороной. Соглашение позволит обеспечить для белорусской стороны возможность осуществления межгосударственной передачи электроэнергии через энергосистему России в рамках Единого экономического пространства.

Беларусь и Чехия определили перспективы сотрудничества в области энергетики

В рамках деятельности Межправительственной белорусско-чешской смешанной комиссии по экономическому, промышленному и научно-техническому сотрудничеству 29–30 ноября 2011 года в Праге состоялось четвертое заседание совместной рабочей группы по сотрудничеству в области энергетики.

В состав белорусской делегации, которую возглавил генеральный директор ГПО «Белтопгаз» Леонид Рудинский, вошли представители Министерства энергетики, ГПО «Белэнерго», ГПО «Белтопгаз», УП «Брестоблгаз», УП «Мингаз», ОАО «Белоозерский энергомеханический завод».

Участники заседания определили основные направления дальнейшего развития и активизации сотрудничества в сфере энергетики, в частности по реализации проектов строительства Гродненской и Полоцкой ГЭС, а также ветроэнергетических парков в Беларуси. Будет продолжено взаимодействие белорусского торфопредприятия ОАО «Глинка» (ГПО «Белтопгаз») с чешской компанией Raselina, a.s., которая намерена в 2012 году вложить средства в реализацию инвестиционного проекта по производству грунтов для сельского хозяйства на основе торфа. УП «Брестоблгаз» и чешская компания Rimex group, s.r.o. подписали контракт на поставку в Чехию в декабре текущего года первой партии пеллет

и продукции из торфа, планируют организовать в Беларуси совместное производство биотоплива.

Совместным предприятием СООО «Бэзимр», которое было создано в сентябре 2010 года ОАО «Белоозерский энергомеханический завод» (Беларусь) и компаний «Модржанска потрубни» (Чехия), будет продолжено активное наращивание объемов производства деталей трубопроводов высокого давления. Также предполагается расширять сотрудничество компаний РУП «Гомельтранснефть «Дружба» и АО «МЕРО ЧР».

Кроме того, в целях расширения взаимодействия стороны договорились провести переговоры на уровне субъектов хозяйствования по участию чешских компаний в модернизации энергетического оборудования в Беларуси, создании сетей автозаправочных станций CNG, а также в производстве работ и оказании услуг в сфере ядерной энергетики и медицины.

Особое внимание было уделено возможностям финансирования Чешским экспортным банком и страхования Экспортным гарантийно-страховым обществом инвестиционных проектов в Беларуси.

Установлен тариф на услугу по передаче и распределению электроэнергии

Для организаций – производителей электрической энергии, которые не входят в систему Министерства энергетики, установлен тариф на услугу по передаче и распределению электрической энергии. С 19 ноября он составляет 354 белорусских рубля за 1 кВт·ч.

Новый тариф утвержден постановлением Минэкономики от 2 ноября 2011 года № 180 «О тарифе на услугу по передаче и распределению электрической энергии». Ранее такого тарифа в республике не было.

Тариф на транспортировку установлен единым для всех субъектов, желающих транспортировать произведенную ими на территории республики электроэнергию, и действует на этом этапе в рамках только одного юридического лица.

Повышены тарифы на электрическую и тепловую энергию для населения и общественных организаций

Согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 31 октября № 1459 с 1 ноября тариф на тепловую энергию для населения для нужд отопления и горячего водоснабжения повышен примерно на 9 % – с 49 333,8 до 53 773 рублей за 1 Гкал. Тарифы на электрическую энергию выросли в среднем на 7 %.

Постановлениями Министерства экономики от 3 ноября 2011 года № 181 и 182 предусмотрено также повышение тарифов на электрическую и тепловую энергию в среднем на 7 и 9 % соответственно для белорусских общественных организаций.

Речь идет об организациях, тарифы на электрическую и тепловую энергию для которых устанавливаются на уровне тарифов для населения. К их числу относятся организации здравоохранения, религиозные организации, садоводческие товарищества, дачные и гаражные кооперативы, а также кооперативы, осуществляющие эксплуатацию автомо-

бильных стоянок, стационарные учреждения социального обслуживания (дома-интернаты для престарелых и инвалидов, дома-интернаты для детей с особенностями психофизического развития, специальные дома для ветеранов, престарелых и инвалидов), детские деревни (городки) и др.

В Беларуси будет пересмотрен стандарт на энергоменеджмент с учетом международного

В настоящее время в Беларуси действует государственный стандарт на системы управления энергопотреблением СТБ 1777-2009. В ближайшее время он будет пересмотрен с учетом международного стандарта ISO 50001.

Новый международный стандарт ISO 50001 на энергоменеджмент, принятый Международной организацией по стандартизации в июне 2011 года, призван помочь организациям и компаниям интегрировать энергоэффективность в управленческую практику. Он представляет собой действенный механизм повышения энергетической эффективности, сокращения расходов, улучшения экологических показателей путем решения как технических, так и управленческих задач.

Подробнее о значении нового стандарта, его структуре, требованиях и преимуществах применения читайте в следующем номере.

Состоялось 5-е заседание рабочей группы по вопросам работы с персоналом и подготовки кадров в электроэнергетике СНГ

24 ноября 2011 года в Москве состоялось 5-е заседание рабочей группы по вопросам работы с персоналом и подготовки кадров в электроэнергетике СНГ. От Республики Беларусь в заседании принял участие начальник управления кадров и мотивации персонала ГПО «Белэнерго» В.Л. Горовиков.

Рабочая группа обсудила аспекты работы в области подготовки и управления персоналом, вопрос о действующих национальных нормативных правовых документах в государствах – участниках СНГ и др. По итогам заседания сформирована экспертная группа для подготовки обобщающего доклада и предложений по основным требованиям к подготовке персонала в области обеспечения качества основных технологических процессов в энергетике стран СНГ, проекта межгосударственного стандарта «Организация работы с персоналом электроэнергетической отрасли государств – участников СНГ» и соответствующего проекта межправительственного соглашения.

Участники заседания приняли решение обсудить проблему разработки системы совместной аттестации, аккредитации учебных центров и программ обучения, а также внесли предложение Электроэнергетическому Совету СНГ рассмотреть вопрос о придании Корпоративному энергетическому университету статуса базовой организации по координации деятельности в области подготовки персонала в электроэнергетике государств – участников СНГ.

Подготовлено по материалам Минэнерго, информерагентств, собственных корреспондентов

Белэнерго информирует:

В ЯНВАРЕ НАЧНЕТСЯ ОБМЕН УДОСТОВЕРЕНИЙ ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

В соответствии с п. 1 Указа Президента Республики Беларусь от 4 августа 2009 года № 407 «О некоторых вопросах обмена документов, подтверждающих право на льготы» с 1 января по 31 декабря 2012 года предстоит обмен действующих на территории Республики Беларусь удостоверений участников ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС (далее – удостоверения участников ликвидации) и потерпевших от катастрофы на Чернобыльской АЭС (далее – удостоверения потерпевших) на удостоверения пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий (далее – удостоверения пострадавших).

В соответствии с Положением о порядке обмена удостоверения участника ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС и удостоверения потерпевшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС на удостоверение пострадавшего от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 6 октября 2011 года № 1329, **обмену подлежат:**

– **удостоверения участников ликвидации**, выданные гражданам Республики Беларусь, а также иностранным гражданам, лицам без гражданства, постоянно проживающим в Республике Беларусь, и перерегистрированные в установленном порядке до 1 января 2012 года;

– **удостоверения потерпевших**, выданные в установленном порядке до 1 января 2012 года.

Обмен удостоверений участников ликвидации (работающих и неработающих пенсионеров) на удостоверения пострадавших осуществляется государственными органами (организациями), проводившими перерегистрацию удостоверений участников ликвидации, либо их правопреемниками.

Обмен удостоверений потерпевших на удостоверения пострадавших осуществляется по месту жительства граждан.

Для организации обмена удостоверений участников ликвидации в установленные сроки участникам ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС (работающим и неработающим пенсионерам), получившим удостоверение ликвидатора и прошедшим перерегистрацию в Министерстве энергетики либо в ТЭО «Беларусэнерго», трестах «Западэлектросетьстрой», «Белэнергострой», СМУ «Белэнергозащита», необходимо предоставить в управление кадров и мотивации персонала ГПО «Белэнерго»:

- заявление ликвидатора с просьбой обменять удостоверение;
- оригинал (дубликат) удостоверения участника ликвидации;
- копию удостоверения инвалида (если инвалид), в котором указана причина инвалидности: «вследствие увечья или заболевания, связанных с катастрофой на ЧАЭС, другими радиационными авариями»;
- две фотографии 30 × 40 мм.

По вопросам обмена удостоверений обращаться в управление кадров и мотивации персонала ГПО «Белэнерго» — Южанина Галина Георгиевна, тел. 218 26 35, e-mail: Yujanina_GG@bel.energo.net(by).

Структурное подразделение «Тантал-2» ОАО «Белсельэлектросетьстрой»

ул. Сухая, 3, 220004, г. Минск
Маркетинг (017) 203-09-49, 203-07-08

тел./факс: (017) 203-09-49
www.tantal-2.by; e-mail: tantal_2_bsess@hotmail.com



Производство энергосберегающих светильников на базе ламп типа ДНаЗ. Преимущества:

- значительное снижение потребления электроэнергии;
- сохранение светотехнических характеристик при эксплуатации;
- не требует затрат на обслуживание.

При переходе на светильники с энергосберегающей зеркальной лампой типа ДНаЗ рекомендуется использовать мощность на одну ступень ниже, чем лампы ДНаТ, и на две ступени – чем ДРЛ. Пример: ДРЛ 400 => ДНаТ 250 => ДНаЗ 150.

Производство линейной арматуры для воздушных линий электропередачи до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ 0,38 кВ) и воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ с покрытыми проводами (ВЛП 10 кВ), а также полимерных изоляторов для воздушных линий электропередачи



Производство ответвительных прокалывающих герметичных зажимов, предназначенных для ответвлений от алюминиевых изолированных проводов ВЛИ 0,38 кВ без снятия изоляции; переходных влагозащищенных зажимов; концевых и поддерживающих зажимов, предназначенных для крепления новой системы изолированных проводов типа СИП-4

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫМ ОТНОШЕНИЯМ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ СНГ – 20 ЛЕТ

Интервью Председателя Исполнительного комитета ЭЭС СНГ Е.С. Мишука

14 февраля 1992 года одиннадцать государств – участников СНГ заключили Соглашение о координации межгосударственных отношений в области электроэнергетики Содружества Независимых Государств, в соответствии с которым был создан Электроэнергетический Совет (ЭЭС) СНГ и его постоянно действующий рабочий орган – Исполнительный комитет. Это позволило координировать работу органов управления электроэнергетикой государств, вошедших в Содружество, несмотря на коренные изменения, произошедшие в их структурах после распада Советского Союза.

В канун 20-летия ЭЭС СНГ Председатель Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ Евгений Семенович МИШУК рассказал нашему корреспонденту о деятельности Совета, проблемах, которые приходилось решать за эти годы, и основных тенденциях развития современной электроэнергетики Содружества.

– Евгений Семенович, как Вы оцениваете вклад Электроэнергетического Совета СНГ в сохранение потенциала энергетической отрасли Советского Союза и развитие электроэнергетики СНГ?

– Давайте вспомним, что объединение электроэнергетических систем государств – участников СНГ было сформировано на материально-технической базе электроэнергетического комплекса бывшего Советского Союза – страны, длительное время занимавшей первое место в Европе и второе в мире по производству электроэнергии.

В то время СССР являлся мировым лидером по максимальной единичной мощности электростанций и энергоагрегатов, протяженности и напряжению линий электропередачи, уровню теплофикации, экономичному использованию энергетического топлива. Единая энергосистема СССР была самым крупным в мире централизованно управляемым энергообъединением.

Благодаря богатому наследию объединение электроэнергетических систем государств – участников СНГ и сегодня является одним из крупнейших межгосударственных

объединений в мире. Суммарная установленная мощность его электростанций составляет более 330 ГВт.

Политический и экономический кризисы 90-х годов прошедшего столетия, сопровождавшие распад СССР и образование нового межгосударственного объединения – Содружества Независимых Государств, оказали крайне негативное воздействие на состояние электроэнергетической отрасли практически в каждом из государств Содружества. Резко снизился объем производства и потребления электроэнергии. Было заморожено строительство практически всех новых объектов электроэнергетики. С практикой нового вида энергоснабжения – «веерными отключениями» – пришлось столкнуться практически каждому жителю СНГ. Бывшая Единая электроэнергетическая система была разделена на части в пределах границ новых независимых государств. Прекратилось параллельное функционирование энергосистем, что привело к резкому снижению надежности работы отрасли в целом.

В этих сложнейших условиях Совет глав правительств государств – участников СНГ в февра-



**Е.С. МИШУК, Председатель
Исполнительного комитета ЭЭС СНГ**

ле 1992 года принял Соглашение о координации межгосударственных отношений в области электроэнергетики Содружества Независимых Государств, согласно которому и был создан Электроэнергетический Совет СНГ. Его главной задачей являлась координация совместных действий объединенных энергетических систем, направленных на обеспечение устойчивого и надежного энергоснабжения экономики и населения государств на основе эффективного функционирования их энергетических отраслей.

Электроэнергетический Совет и органы управления электроэнергетикой стран СНГ совместно выполнили основную задачу первых лет существования Содружества Независимых Государств в области электроэнергетики – сохранили технологическую основу взаимодействия национальных энергосистем суверенных государств в новых условиях и приступили к формированию объединения электроэнерге-

тических систем государств – участников СНГ.

Решению этой задачи во многом способствовало подписание 25 ноября 1998 года на заседании Совета глав правительств СНГ Договора об обеспечении параллельной работы электроэнергетических систем государств – участников Содружества Независимых Государств. Его реализация позволила к осени 2001 года сформировать объединение электроэнергетических систем государств – участников СНГ, в составе которого начали параллельно работать энергосистемы 11 стран Содружества из 12 (кроме энергосистемы Республики Армения). Следует отметить, что такого представителя параллельно работающих энергосистем не было даже в период существования СССР, так как объединенная энергосистема Южного Казахстана и стран Центральной Азии работала изолированно от Единой энергосистемы СССР.

В настоящее время параллельно с энергообъединением государств – участников СНГ работают энергосистемы Литвы, Латвии, Эстонии и Монголии. Осуществляются передача и обмен электроэнергией с энергосистемами сопредельных с СНГ государств – Норвегии, Финляндии, Польши, Словакии, Венгрии, Турции, Ирана, Китая, Афганистана.

Интеграция национальных электроэнергетических систем стран СНГ положительно сказалась на результатах работы отрасли в целом. Начиная с 1999 года функционирование электроэнергетики СНГ характеризуется непрерывным ростом суммарного годового производства и потребления электрической энергии. Практически во всех странах

Содружества полностью, за исключением форс-мажорных случаев, выполнялись обязательства по снабжению населения, промышленности и других потребителей электрической и тепловой энергией, а также по поставкам электрической энергии, предусмотренным межгосударственными договорами.

– Евгений Семенович, какие направления деятельности Электроэнергетического Совета СНГ, на Ваш взгляд, нуждаются в совершенствовании?

– Дальнейшее сотрудничество государств – участников СНГ в сфере электроэнергетики должно быть направлено на выполнение стратегических и текущих задач, поставленных Советом глав государств и Советом глав правительств СНГ, реализацию международных договоров и других нормативных правовых актов Содружества, обеспечение исполнения договоренностей в рамках Электроэнергетического Совета СНГ.

Совершенствование деятельности ЭЭС СНГ может осуществляться по целому ряду направлений.

Прежде всего необходимо сохранить формат Электроэнергетического Совета СНГ в рамках Содружества Независимых Государств и обеспечить подписание всеми государствами – участниками Содружества документов в области электроэнергетики, принимаемых Советом глав правительств СНГ и Электроэнергетическим Советом СНГ.

Я уверен также, что не стоит ограничиваться участием в ЭЭС СНГ только государств Содружества. Необходимо расширять его состав путем привлечения новых партнеров, заинтересованных в совместной

работе. Например, Монголии, стран Балтии, Ирана, Турции.

Считаю, что в целях повышения эффективности работы Электроэнергетического Совета СНГ целесообразно рассмотреть вопрос о наделении Совета полномочиями утверждать обязательные для исполнения нормативные технические и методические технические документы отраслевого некоммерческого характера по реализации Договора об обеспечении параллельной работы электроэнергетических систем государств – участников СНГ.

Кроме того, необходимо усилить роль Электроэнергетического Совета СНГ в регламентации (нормативно-правовой, организационно-нормативной, нормативно-технической, технологической и пр.) совместной (параллельной) работы электроэнергетических систем и энергокомпаний государств – участников Содружества.

Поскольку в государствах – участниках Содружества формируются энергетические рынки и существует настоятельная потребность в решении проблем, связанных с обеспечением коллективной энергетической безопасности, крайне важно активизировать деятельность Электроэнергетического Совета СНГ по развитию электроэнергетики в более тесной интеграции с другими отраслями топливно-энергетического комплекса.

Безусловно, следует всемерно добиваться того, чтобы развитие сотрудничества государств – участников СНГ в области электроэнергетики не увязывалось с их политическими и идеологическими установками, а было направлено на обеспечение устойчивого и надежно-



40-е заседание Электроэнергетического Совета СНГ, Москва, 2011 год



Участники 37-го заседания ЭЭС СНГ в Музее гидроэнергетики, г. Углич, Россия, 2010 год



39-е заседание ЭЭС СНГ, Казахстан, 2011 год

го электроснабжения их экономики и населения на основе эффективного функционирования объединения электроэнергетических систем.

Мне кажется, что настало время рассмотреть вопрос о предоставлении Электроэнергетическому Совету СНГ полномочий на участие в согласительных процедурах при разрешении возникающих конфликтных ситуаций в области электроэнергетики между государствами – участниками СНГ.

Кроме того, представляется целесообразным восстановить практику ежегодного подписания протоколов между правительствами Республик Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан об использовании водно-энергетических ресурсов Центрально-Азиатского региона (по аналогии с протоколом, подписанным 18 октября 2008 года).

Я назвал основные, самые значительные направления совершенствования деятельности Электроэнергетического Совета СНГ. Кроме них, безусловно, существуют и многие другие, развитию которых мы также уделяем серьезное внимание.

– Какие проблемы существуют сегодня в электроэнергетике государств Содружества и как решаются наиболее актуальные из них?

– Общий позитивный ход развития электроэнергетики государств – участников СНГ не означает, что отсутствуют серьезные проблемы. Одной из ключевых является необходимость обновления основных фондов, износ которых достиг угрожающей величины (порядка 60 %), что является прямой угрозой энерге-

тической безопасности государств – участников СНГ.

В связи с этим на передний план выдвигается задача строительства новых и модернизации существующих электростанций. В период с 1961 по 1985 год в бывшем СССР ежегодно вводилось в эксплуатацию от 8 до 12 ГВт новых генерирующих мощностей. Однако в последующее время темпы наращивания генерации снизились более чем в три раза, а иногда и ниже.

В принятых в последние годы планах развития электроэнергетики на период до 2020 года и более отдаленную перспективу ряда стран СНГ задачи наращивания генерирующего потенциала являются приоритетными. Их реализация напрямую связана с привлечением в отрасль многомиллиардных инвестиций, в том числе и иностранных. В настоящее время на веб-сайте Электроэнергетического Совета СНГ сформирована страница, где потенциальные инвесторы мирового сообщества могут ознакомиться с предложениями органов управления электроэнергетикой стран СНГ по привлечению в развитие отрасли иностранных инвестиций.

В новых экономических условиях одной из стратегических задач Электроэнергетического Совета СНГ является формирование общего электроэнергетического рынка государств – участников СНГ. С целью реализации этой задачи ЭЭС СНГ и его рабочими органами в 2005–2010 годах были подготовлены и внесены на рассмотрение Совета глав правительств СНГ следующие основополагающие документы:

- Концепция формирования общего электроэнергетического рын-

ка государств – участников СНГ (утверждена Решением Совета глав правительств СНГ от 25 ноября 2005 года);

- Соглашение о формировании общего электроэнергетического рынка государств – участников Содружества Независимых Государств (подписано на заседании Совета глав правительств СНГ 25 мая 2007 года);
- Протокол об этапах формирования общего электроэнергетического рынка государств – участников СНГ и прилагаемый к нему проект Общих принципов трансграничной торговли электроэнергией в государствах – участниках СНГ (этап 1, стадия 1 формирования ОЭР СНГ) (подписан на заседании Совета глав правительств СНГ 21 мая 2010 года);
- Соглашение о гармонизации таможенных процедур при перемещении электрической энергии через таможенные границы государств – участников СНГ (подписано на заседании Совета глав правительств СНГ 22 ноября 2007 года)

и другие. Работа в этом важном направлении продолжается.

– Расскажите о международном сотрудничестве ЭЭС? Совпадают ли энергетические стратегии стран – участниц СНГ и Евросоюза?

– Основными партнерами Электроэнергетического Совета СНГ в международном сотрудничестве являются европейские энергетические организации: Электроэнергетический союз «ЕВРЭЛЕКТРИК» (Union of the Electricity Industry) и Союз по координации передачи



Заседание рабочей группы по вопросам работы с персоналом и подготовки кадров в электроэнергетике СНГ, Москва, ноябрь 2011 года



Награждение победителей Международных соревнований энергетиков СНГ, Пенза, 2011 год

электроэнергии UCTE (Union for the Coordination of Transmission of Electricity), вошедший в 2008 году в состав новой организации – Европейская сеть операторов передающих электроэнергетических систем ENTSO-E.

Электроэнергетический Совет СНГ также участвует в многостороннем международном сотрудничестве в рамках процесса Энергетической Хартии в качестве наблюдателя. Исполнительный комитет ЭЭС СНГ поддерживает контакты с Секретариатом Хартии. Представители ЭЭС СНГ участвуют в ежегодных конференциях, деятельности группы по торговле и транзиту, целевых рабочих групп по сотрудничеству в сфере электроэнергетики в Центральной Азии и других основных органов Хартии.

В феврале 2003 года для изучения вопроса о принципиальной возможности объединения электроэнергетических рынков государств – участников СНГ и Европейского Союза при Исполнительном комитете ЭЭС СНГ и Секретариате «ЕВРЭЛЕКТРИК» были созданы совместные рабочие группы «Рынки» и «Окружающая среда». В 2003–2005 годах они исследовали состояние рынков и положение дел с охраной окружающей среды в регионах ЕС и СНГ и подготовили Сопоставительные отчеты на английском и русском языках «Сравнение электроэнергетических рынков ЕС и СНГ» и «Ключевые вопросы охраны окружающей среды при объединении электроэнергетических рынков ЕС и СНГ». В 2005 году на основе отчетов были разработаны Дорожные карты по сближению экологических и рыночных условий двух регионов: «Путь к созданию

совместимых электроэнергетических рынков в странах ЕС и СНГ» и «Дорожная карта по ключевым экологическим вопросам объединения электроэнергетических рынков ЕС и СНГ».

В Дорожных картах содержится план поэтапного создания совместимых рыночных и экологических условий в регионах ЕС и СНГ. Считается, что после выполнения Дорожных карт рынки должны стать полностью совместимыми. Совместимость рыночных правил и законодательства является предварительным условием полного взаимного открытия рынков.

Параллельно в 2003–2004 годах ЭЭС СНГ и UCTE велась подготовка совместного проекта по разработке технико-экономического обоснования синхронного объединения энергосистем стран СНГ и Балтии (ЕЭС/ОЭС) с энергосистемами стран – членов UCTE. Работа над проектом была начата 19 апреля 2005 года. Разработка ТЭО осуществлялась совместно консорциумом UCTE из двенадцати европейских энергокомпаний и группой энергокомпаний государств – участников СНГ и Балтии (группа компаний ЕЭС/ОЭС). В проекте участвовало пять государств Содружества, в том числе Беларусь, и страны Балтии. От Электроэнергетического Совета СНГ координацию проекта осуществляла Комиссия по оперативно-технологической координации совместной работы энергосистем стран СНГ и Балтии (КОТК).

Работы по проекту были завершены в конце 2008 года. Проект подтвердил принципиальную возможность синхронного объединения электроэнергетических систем ЕС и СНГ, определил условия, затраты и последовательность проведения необходимых для этого технических,

эксплуатационных и организационных мероприятий. Ввиду сложности задачи синхронного объединения проект также рекомендовал рассмотреть возможность использования и несинхронных связей между энергосистемами ЕС и СНГ для организации торговли электроэнергией.

– Евгений Семенович, как Вы оцениваете роль Беларуси в развитии энергетической отрасли СНГ?

– Энергосистема Республики Беларусь является одной из крупнейших в составе объединения энергосистем государств Содружества. Географическое положение республики – между Россией, Украиной и странами Европы – определило значение ее энергосистемы как стратегически важного транзитного звена. Белорусские энергетики всегда были и остаются надежными партнерами энергетиков государств Содружества, и даже в трудные 1990-е годы энергосистема страны сохранила параллельный режим работы с соседями, в первую очередь с Единой электроэнергетической системой России.

В течение всех прошедших двадцати лет специалисты Министерства энергетики Республики Беларусь и ГПО «Белэнерго» принимали активное участие во всех мероприятиях, проводимых в рамках Электроэнергетического Совета СНГ. Проявляя высокий профессионализм, белорусские энергетики и сегодня вносят значительный вклад в работу ЭЭС СНГ, в разработку и реализацию нормативно-правовых и технических документов по обеспечению параллельной работы и дальнейшей интеграции энергосистем государств Содружества.

КОММЕНТАРИИ К НОВЫМ ПРАВИЛАМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 октября 2011 года № 1394 утверждены Правила электроснабжения, которые наряду с Гражданским кодексом Республики Беларусь, параграф 6 «Энергоснабжение», являются одним из основополагающих нормативных правовых актов Республики Беларусь в области электроснабжения.

Правила разработаны в рамках выполнения поручений Совета Министров Республики Беларусь и Первого заместителя Премьер-министра Республики Беларусь В.И. Семашко по реализации постановления Совета Министров Республики Беларусь от 16 ноября 1998 года № 1753 «О порядке разработки и утверждения Правил пользования электрической и тепловой энергией, природным и сжиженным газом, продуктами нефтепереработки и об установлении сезонных цен на природный газ, сезонных и дифференцированных тарифов на электрическую и тепловую энергию».

Правила электроснабжения определяют порядок взаимоотношений потребителей с энергоснабжающими организациями по заключению, исполнению, изменению, продлению и прекращению договоров электроснабжения; условиям снабжения и пользования электрической энергией; организации расчетного учета электрической энергии; расчетам за электрическую энергию и ответственности сторон; составлению графиков ограничения и отключения потребителей электрической энергии и мощности; введению в действие режимов ограничения подачи электрической энергии и мощности; отключению электроустановок потребителей от электрических сетей, а также устанавливают порядок и определяют процедуру присоединения электроустановок потребителей к электрическим сетям.

Впервые в Правилах задекларировано, что электрическая энергия и мощность являются товаром, который производится, передается, распределяется и потребляется в республике.

В Правилах значительно расширен раздел «Термины и определения». Если в старой редакции Правил приводится 15 основных терминов, то в новой их уже 51. Такое количество терминов и определений позволяет охватить более широкий круг вопросов и улучшить качество восприятия нормативного правового акта.

В документе даны четкие определения основных участников процесса купли-продажи электрической энергии: потребителя, абонента, субабонента, энергоснабжающей организации:

- потребитель – юридическое лицо или гражданин, в том числе индиви-

дуальный предприниматель, использующие электрическую энергию;

- абонент – потребитель электрической энергии, электроустановки которого непосредственно присоединены к электрическим сетям энергоснабжающей организации, заключивший с ней договор электроснабжения. Абонент для субабонента является энергоснабжающей организацией;
- субабонент – потребитель, электроустановки которого непосредственно присоединены к электрическим сетям абонента энергоснабжающей организации, имеющий с ним (абонентом) договор электроснабжения;
- энергоснабжающая организация – организация, независимо от организационно-правовой формы и формы собственности осуществляющая продажу потребителям произведенной или купленной электрической и (или) тепловой энергии и имеющая в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении электрические сети.

Правила также регламентируют порядок действия юридического лица, индивидуального предпринимателя при необходимости присоединения к электрическим сетям электроустановок новых и реконструируемых капитальных строений (зданий, сооружений) или увеличения мощностей, подключенных к электрическим сетям. Эти хозяйствующие субъекты должны:

- подать в энергоснабжающую организацию заявление на получение технических условий;
- получить от энергоснабжающей организации технические условия;
- согласовать технические условия с энергоснабжающей организацией и получить от нее технические усло-

С.Н. ШЕБЕКО, начальник управления сбыта энергии ГПО «Белэнерго»,

В.В. ЖИТКЕВИЧ, заместитель начальника управления сбыта энергии ГПО «Белэнерго»

вия на организацию расчетного учета электрической энергии как приложения к техническим условиям (в случае подключения электроустановок потребителя к электрическим сетям, которые не находятся в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении энергоснабжающей организации);

- обеспечить разработку и согласование в установленном порядке проектной документации согласно выданным техническим условиям; выполнение электромонтажных и пусконаладочных работ; проведение приемо-сдаточных испытаний и электрофизических измерений;
- предъявить органам государственного энергетического надзора электроустановки к осмотру для допуска их в эксплуатацию; энергоснабжающей организации средства расчетного учета электрической энергии и (или) мощности для принятия их в эксплуатацию;
- заключить договор электроснабжения;
- предъявить электроустановки для подключения к электрической сети и подачи напряжения согласно письменной заявке.

Подключение электроустановок граждан к электрическим сетям производится в установленном законодательством порядке. РУП-облэнерго по желанию гражданина обязано оказывать услугу по их подключению в порядке и на условиях, установленных соответствующим договором.

Снабжение электрической энергией и ее потребление допускается только на основании договора электроснабжения, заключенного между энергоснабжающей организацией и абонен-

том. Предложение об оформлении энергоснабжающей организацией договора электроснабжения вносится потребителем в письменной форме.

Субабонент заключает договор электроснабжения с абонентом, при этом абонент в отношениях с субабонентом выступает в качестве энергоснабжающей организации и руководствуется соответствующими нормами настоящих Правил. Подключение электроустановок субабонента к электрическим сетям абонента осуществляется по наряду на подключение электроустановок. Выданный абонентом наряд на подключение электроустановок должен быть согласован с энергоснабжающей организацией абонента.

Абонент при сдаче в аренду или передаче в безвозмездное пользование находящегося в его собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении здания, сооружения, помещения с электроприемниками, а также отдельных электроустановок обязан в течение десяти календарных дней со дня вступления в силу договора аренды (договора безвозмездного пользования) письменно сообщить энергоснабжающей организации наименование организации-арендатора (ссудополучателя), характер деятельности, сроки аренды (безвозмездного пользования) и другие сведения, необходимые для внесения дополнений и изменений в договор электроснабжения.

Договоры электроснабжения между энергоснабжающей организацией и арендатором (ссудополучателем) абонента не заключаются.

Арендодатель (ссудодатель) заключает с арендатором (ссудополучателем) договор о взаимоотношениях в части электроснабжения и производит расчеты с энергоснабжающей организацией за потребленную электрическую энергию по тарифам, установленным для него и арендатора (ссудополучателя).

При присоединении к сетям абонента субабонентов действует аналогичный порядок. Субабонент вправе по согласованию с абонентом производить в установленном порядке оплату за потребленную электрическую энергию на счета энергоснабжающей организации при наличии у него средств расчетного учета электрической энергии и (или) мощности, позволяющих обеспечить расчеты по соответствующим тарифам (тарифным системам).

Допускается заключение договора электроснабжения между энергоснабжающей организацией и абонентом, электроустановки которого присоединены к электрическим сетям другого потребителя электрической энергии либо организации – владельцу электрических сетей. При этом абонент

должен представить энергоснабжающей организации письменное согласие владельца электрических сетей на присоединение.

Взаимоотношения энергоснабжающей организации, владельца транзитных электрических сетей и абонента оформляются соответствующим трехсторонним договором.

Товариществам собственников (организации, представляющие интересы нанимателей, собственников жилых помещений в многоквартирных жилых домах), организациям граждан-застройщиков, а также уполномоченным лицам по управлению общим недвижимым имуществом совместных домовладений в многоквартирных жилых домах, введенных в эксплуатацию без создания товариществ собственников, при наличии средств группового расчетного учета электрической энергии предоставлено право заключать с энергоснабжающей организацией договор электроснабжения многоквартирного жилого дома с обеспечением расчетов за потребленную электрическую энергию на основании показаний средств группового расчетного учета электрической энергии.

Кроме того, Правила определяют меры ответственности энергоснабжающих организаций и их абонентов за выполнение условий договора энергоснабжения.

Энергоснабжающей организации после предварительного письменного предупреждения потребителя предоставлено право прекратить подачу электрической энергии на его электроустановки полностью или частично в случаях:

- самовольного присоединения к электрическим сетям энергоснабжающей организации устройств и приборов, электроустановок или их отдельных частей, новых цехов и подразделений, а также самовольной подачи электрической энергии на электроустановки субабонентов;
- увеличения мощности сверх значений, установленных техническими условиями и договором электроснабжения;
- невыполнения абонентом обязательств по оплате потребляемой электрической энергии (мощности);
- недопуска представителя энергоснабжающей организации к средствам расчетного учета электрической энергии и (или) мощности и электроустановкам абонента;
- подачи электрической энергии на электрооборудование без организации расчетного учета электрической энергии;
- снижения показателей качества электрической энергии по вине абонента, потребителя до значений,

нарушающих нормальное функционирование электроустановок энергоснабжающей организации и других потребителей;

- использования электрической энергии для целей нагрева без получения соответствующего заключения органа госэнергонадзора;
- присоединения оборудования и устройств к электрической сети без использования средств расчетного учета электрической энергии и (или) мощности, нарушения схем подключения этого средства, повреждения либо хищения указанного средства, повреждения или срыва пломб (пломбы), а также устройства электропроводок, не предусмотренных проектом;
- невыполнения абонентом распоряжений РУП-облэнерго о снижении электропотребления и мощности до разрешенной величины при вводе в установленном порядке в действие графиков ограничения или отключения электрической энергии и мощности;
- невыполнения абонентом указаний энергоснабжающей организации о снижении величины потребления электрической энергии (мощности) при неоднократном нарушении сроков оплаты потребленной электрической энергии (мощности).

Энергоснабжающая организация по наряду органов госэнергонадзора отключает подачу электрической энергии на электроустановки потребителя в случае, если удостоверенное органом госэнергонадзора неудовлетворительное состояние энергетических установок абонента угрожает аварией или создает угрозу жизни и безопасности граждан.

Кроме того, энергоснабжающей организации предоставлено право устанавливать на своих объектах технические средства для принудительного отключения электроустановок абонента в случае превышения им заявленной к использованию мощности либо невыполнения договорных обязательств по оплате потребленной электрической энергии (мощности).

Правилами определены обязанности организации – владельца электрических сетей, включенных в транзит электрических сетей энергоснабжающей организации, а именно:

- обеспечивать доступ персонала энергоснабжающей организации для оперативных переключений к электроустановкам в транзитной части подстанций, а также производства работ по реконструкции и ремонту электрооборудования и электрических сетей энергоснабжающей организации, расположенных на ее территории;
- обеспечивать оперативное обслуживание своих объектов в соответ-

ствии с требованиями технических нормативных правовых актов;

- ежегодно до 15 января представлять в энергоснабжающую организацию списки лиц, имеющих право подачи заявок на вывод оборудования в ремонт, а также списки лиц, имеющих право ведения переговоров и производства оперативных переключений;
- немедленно сообщать в энергоснабжающую организацию обо всех авариях в своих электроустановках.

Настоящие Правила также регламентируют отношения энергоснабжающей организации с гражданами, использующими электрическую энергию для бытового потребления.

Так, гражданин не вправе подключать дополнительные электроустановки, работа которых приведет к превышению разрешенной к использованию мощности, электроустановки других абонентов, а также применять предохранители и другие защитно-коммутационные аппараты, не предусмотренные проектной документацией, включать в электрическую сеть электроприемники, ухудшающие качество электрической энергии.

Граждане, использующие электрическую энергию для предпринимательской деятельности, а также имеющие в собственности или использующие по договору аренды строения, помещения, не относящиеся к жилищному фонду, производят расчеты за потребленную электрическую энергию по соответствующей тарифной группе в зависимости от вида деятельности.

Превышение гражданином разрешенной к использованию мощности не допускается. Энергоснабжающая организация обеспечивает контроль за потребляемой мощностью, производя пломбировку защитно-коммутационных аппаратов, ограничивающих величину потребляемой мощности до величины, разрешенной к использованию.

Энергоснабжающей организации предоставлено право вынести вводное устройство со средствами расчетного учета электрической энергии и (или) мощности за (на) границу земельного участка, находящегося у гражданина

в частной собственности (владении, пользовании), в случае:

- необеспечения доступа или выявления энергоснабжающей организацией безучетного потребления электрической энергии;
- нарушения схемы подключения средства расчетного учета электрической энергии и (или) мощности, установленного в квартире, жилом доме, ином капитальном строении, принадлежащем гражданину;
- повреждения средства расчетного учета электрической энергии, срыва или повреждения пломб (пломбы), установленных на нем, а также на автоматических выключателях и других коммутационных аппаратах;
- искусственного торможения диска индукционного счетчика;
- применения устройств и приспособлений, искажающих показания средств расчетного учета электрической энергии и (или) мощности;
- подключения электроприемников до средств расчетного учета электрической энергии и (или) мощности;
- устройства электропроводок, не предусмотренных проектом;
- самовольного присоединения к электрической сети энергоснабжающей организации оборудования, устройств и приборов, не предусмотренных утвержденными проектами электроснабжения.

Энергоснабжающая организация вправе приостановить подачу электрической энергии:

- гражданину, имеющему задолженность (по оплате потребленной электроэнергии) за два и более расчетных периода и не погасившему ее в течение пяти рабочих дней после получения письменного предупреждения, которое доставляется заказным письмом или вручается под роспись;
- абоненту при установлении факта отсутствия нанимателя (собственника) в жилом помещении в течение одного года и более, что подтверждается одновременно следующими условиями:
 - отсутствием уведомления от абонента о выбытии из жилого поме-

- щения на срок более одного года;
- непоступлением платежей за электрическую энергию;
- наличием письменного подтверждения представителя энергоснабжающей организации о длительном отсутствии нанимателя (собственника) в жилом помещении.

Последующее подключение абонента к электрической сети производится энергоснабжающей организацией в порядке, установленном настоящими Правилами, при отсутствии задолженности по оплате электрической энергии и возмещении энергоснабжающей организации затрат по отключению и подключению потребителя.

Правилами также определено, что энергоснабжающая организация не несет ответственности за неудовлетворительное качество электрической энергии, перерыв в подаче, прекращение или ограничение подачи электрической энергии, вызванные состоянием групповых электрических сетей в жилых домах и на других объектах, владельцами которых являются иные юридические лица и граждане.

Подводя итоги обзора, можно констатировать, что появление новых Правил электроснабжения – значительный шаг в нормативно-правовом регулировании взаимоотношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Если прежде аспекты этих взаимоотношений определялись лишь ст. № 516 Гражданского кодекса Республики Беларусь и одной отсылочной статьей предыдущей редакции Правил и были недостаточно прозрачными, то в новой редакции документа нашли отражение все нюансы взаимоотношений в сфере энергоснабжения, имеющие место сегодня. Правила пошагово определили алгоритм действий потребителей электрической энергии – как юридического лица, индивидуального предпринимателя, так и гражданина, который выражает желание стать абонентом энергоснабжающей организации – с момента подачи заявления и до заключения договора электроснабжения. Вступление НПА в действие значительно упростит сотрудничество между потребителями энергии и энергоснабжающими организациями.



«ПРАВИЛА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ»

Нормативное производственно-практическое издание

Утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 октября 2011 года № 1394.
Вводятся в действие со 2 февраля 2012 года.

КУПИТЬ документ можно: ● в редакции по тел. / факсу: (017) 286 08 28 (опт);
● у региональных представителей в РБ (розница)

АККУМУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ВОДЯНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ В УСЛОВИЯХ ОТОПИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА

В предыдущем номере журнала «Энергетическая стратегия» была поднята проблема аккумулирования тепловой энергии в водяных тепловых сетях. Были освещены такие вопросы, как режимы работы теплоиспользующих систем, работа тепловых сетей (ТС) при аккумулировании тепла в летнем режиме, подходы при определении достаточности объема ТС для аккумулирования необходимого количества тепловой энергии и управление гидравлическими режимами при ее аккумуляции. Предлагаемая вниманию читателей статья продолжает данную тему и касается аспектов работы ТС при аккумуляции тепла, но уже в условиях отопительного периода.



В.С. ПОДОБЕД, ведущий инженер энергоинспекции филиала «Энергонадзор» РУП «Могилевэнерго»

В отопительный период происходит совместный отпуск тепловой энергии на нужды систем отопления (СО), приточной вентиляции (ПВ) и горячего водоснабжения (ГВС). Поэтому объем тепловой энергии Q_c , который необходимо подавать от тепловых источников в сеть за сутки, равен

$$Q_c = Q_{ГВС} + Q_{от} + Q_{ПВ} + Q_{те}^3,$$

где $Q_{ГВС}$ – количество тепловой энергии, потребляемой системами ГВС в целом за сутки, Гкал, которое равно

$$Q_{ГВС} = Q_{min} + Q_{пот}.$$

В системах ГВС произойдет некоторое увеличение потребления тепловой энергии за счет больших теплопотерь в подающих и циркуляционных трубопроводах Q_{min} и увеличения непосредственного потребления $Q_{пот}$ (по сравнению с летним периодом) вследствие возрастания количества проживающих в квартирах людей (уменьшение доли отпусков и возвращение людей с дач). Значение $Q_{пот}$, как и в летний период, необходимо определять на основании показаний приборов учета тепловой энергии, установленных на ЦТП и ИТП.

$Q_{от}$ – количество тепловой энергии, потребляемой СО в целом за сутки, Гкал, которое равно

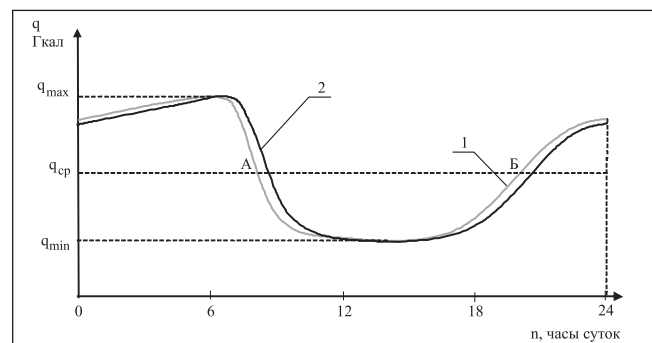
$$Q_{от} = q_{от} \frac{t_{вн} - t_{н}^{cp,c}}{t_{вн} - t_{н}^p},$$

где $q_{от}$ – максимальная часовая нагрузка СО при расчетной температуре наружного воздуха, Гкал/ч; $t_{н}^p$ – расчетная температура наружного воздуха, °С; $t_{вн}$ – усредненная температура внутреннего воздуха для здания в целом, °С; $t_{н}^{cp,c}$ – температура наружного воздуха в среднем за сутки, °С.

Как видно из формулы, потребление тепловой энергии СО в целом за сутки зависит от разницы температуры внутреннего и наружного воздуха (расчетной и в среднем за сутки) и максимальной часовой нагрузки. Все значения температуры берутся из справочной литературы и прогнозных данных. Максимальная часовая нагрузка СО $q_{от}$ должна быть взята из проектной документации и в свою очередь зависит от сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций здания, тем-

ператур внутреннего воздуха помещений и расчетной температуры наружного воздуха. Но, определив $Q_{от}$ и зная значение $q_{от}$, нельзя однозначно предсказать динамику потребления тепловой энергии СО при текущей температуре наружного воздуха, а следовательно, и невозможно точно спрогнозировать кривую потребления тепловой энергии СО. Иллюстрацией этому служит график потребления тепловой энергии СО жилого здания (рис. 1). На нем представлены две кривые потребления, одна из которых теоретически рассчитана исходя из $q_{от}$ и текущей температуры наружного воздуха, вторая – на основе показаний приборов учета тепла при наличии узла автоматического отпуска тепловой энергии для всего здания, осуществляющего регулирование температуры в подающем трубопроводе СО по температуре внутреннего воздуха в помещении с учетом текущей температуры наружного воздуха.

Из графика видно, что наблюдается некоторая задержка в реальном потреблении тепла по отношению к расчетному. В случае если отпуск тепловой энергии



q_{max} – максимальный часовой расход тепловой энергии СО;
 q_{cp} – среднечасовой расход тепловой энергии СО;
 q_{min} – минимальный часовой расход тепловой энергии СО;
 1 – кривая теоретически рассчитанного потребления тепловой энергии СО;
 2 – кривая потребления тепловой энергии СО при регулировании температуры в подающем трубопроводе

Рис. 1. График потребления тепловой энергии СО в течение суток

осуществляется путем регулирования температуры в подающем трубопроводе в зависимости от текущей температуры наружного воздуха, то потребление будет происходить с некоторым опережением. Виной всему – тепловая инерционность здания, и чем она выше, тем больше будет разница в теоретической и реальной динамике потребления тепла.

Другим дополнительным фактором, определяющим потребление тепловой энергии СО при данной температуре наружного воздуха, является разность между расчетным и текущим динамическим давлением ветра. Она представляется не очень существенной величиной и может составлять 1–3 % от расчетного потребления как в положительную, так и в отрицательную сторону. Появление дополнительной тепловой нагрузки вследствие превышения динамического давления ветра над расчетным, не учтенной при расчете $q_{от}$, в начальный промежуток времени может повлечь некоторое понижение температуры воздуха в помещениях. Отсутствие же ветровой нагрузки приводит к ее кратковременному повышению. В обоих случаях восстановление температуры воздуха в помещениях производится работой автоматики отпуска тепла для СО и, соответственно, потребление тепловой энергии будет либо повышаться, либо понижаться.

Все дополнительные факторы, а именно способ регулирования отпуска тепловой энергии в СО, текущее направление ветра и динамическое его давление, нерасчетные теплоступления в отапливаемые помещения, окажут влияние на объемы теплоснабжения и колебания температуры теплоносителя у сетевых теплообменников. Это необходимо исследовать в масштабах сетевого района, вводя дополнительные поправки в расчеты. Вводить эти поправки можно также на каждое здание отдельно, однако это резко усложнит расчеты и увеличит продолжительность их проведения, поэтому такое решение не всегда является приемлемым.

$Q_{пв}$ – количество тепловой энергии, потребляемое системами ПВ в целом за сутки, Гкал, которое равно

$$Q_{пв} = Q_{пв}^{ож} + Q_{пв}^p,$$

где $Q_{пв}^{ож}$ – количество тепловой энергии, потребляемой системами ПВ в целом за сутки в режиме предотвращения замораживания трубок калорифера при неработающих системах, Гкал; оно равно

$$Q_{пв}^{ож} = q_{пв}^{ож} \times n_1,$$

где $q_{пв}^{ож}$ – часовая нагрузка системы ПВ в режиме предотвращения замораживания трубок калорифера, Гкал/ч; n_1 – количество часов работы калориферов за сутки в этом режиме, ч.

Значения часовой нагрузки системы ПВ в режиме предотвращения замораживания трубок калорифера в проектной документации отсутствуют. Эта величина зависит от поверхности теплообмена калориферов, плотности прилегания створок клапана, предотвращающего поступление холодного воздуха в калорифер. Кроме того, оказывают влияние уровень автоматизации работы приточных установок (насосные и безнасосные системы регулирования) и наличие устройств, предотвращающих влияние возможных колебаний давления в тепловых сетях (регулятора перепада давлений или регулятора дав-

ления). Вследствие этого значение $q_{пв}^{ож}$ может быть получено после выполнения наладочных работ.

$Q_{пв}^p$ – количество тепловой энергии, потребляемой системами ПВ в целом за сутки в режиме работы приточных установок, Гкал, – равно

$$Q_{пв}^p = q_{пв}^p \times n_2,$$

где $q_{пв}^p$ – часовая нагрузка системы ПВ в режиме работы приточных установок, Гкал/ч; n_2 – количество часов работы калориферов за сутки в этом режиме, ч.

Часовую нагрузку системы ПВ в режиме работы приточных установок необходимо брать из проектной или наладочной документации.

При значительных величинах потребления тепловой энергии системами ПВ в масштабах теплового района очень важно знать заранее графики их работы, а именно сколько часов будут работать системы ПВ в том или ином режиме, когда они будут работать по часам суток и каковы будут величины теплоснабжения. Ведь одновременно могут работать не все приточные установки.

$Q_{тс}^3$ – теплотери трубопроводами ТС от тепловых источников до ЦТП или ИТП в течение суток, Гкал, – равно

$$Q_{тс}^3 = \Sigma(q_{тс} \times L \times n_3),$$

где $q_{тс}$ – удельные часовые теплотери участков ТС от тепловых источников до ЦТП или ИТП в зависимости от температуры наружного воздуха, Гкал/(ч×м); L – длина участка ТС, м; n_3 – время стояния наружной температуры, ч.

Необходимость разделения теплосетей на участки вызвана тем, что ТС имеют два вида прокладки – подземный и надземный. При подземной прокладке в каналах или при бесканальной прокладке ПИ-трубопроводов окружающей средой является грунт, температура которого в отопительный период в течение суток будет значительно меньше колебаться, в отличие от температуры наружного воздуха, поэтому ее можно принимать как постоянную и для расчетов использовать данные метеорологической службы.

При надземной прокладке вследствие того, что температура наружного воздуха в течение суток может значительно меняться, будут различными и теплотери участков тепловых сетей. Таким образом, величина удельных часовых теплотерь и теплотерь в целом от теплоисточника в отопительный период должна определяться расчетом, производимым программным комплексом на основании прогнозных показаний стояния той или иной температуры наружного воздуха.

Если рассматривать в целом потребление тепловой энергии системами ГВС, СО и ПВ в течение суток, то на основании прогнозируемого потребления тепла каждым зданием или предприятием необходимо с помощью программного комплекса вычислить величины суточного и среднечасового потребления тепловой энергии, построить кривую потребления для теплового источника и получить прогнозируемые колебания температуры теплоносителя у сетевого водоподогревателя. Следует отметить, что с понижением температуры наружного воздуха доля потребления тепловой энергии системами ГВС в суммарном потреблении ее всеми системами будет понижаться, вследствие чего будут уменьшаться пики потребления, вызванные системами ГВС.

Гидравлические режимы в отопительный период сильно отличаются от режимов в межотопительный период, так как возрастают скорости теплоносителя, вследствие чего увеличиваются потери давления участков тепловых сетей. Расход теплоносителя при аккумуляции тепловой энергии будет колебаться от g_{max} (соответствует максимальному теплотреблению q_{max}) до g_{cp} (соответствует границе между теплотреблением одновременно с накоплением и чистым теплотреблением q_{cp}). Эти значения будут равны

$$g_{max} = \frac{q_{max}}{t_1 - t_2} \times 0,001 \text{ (т/ч);}$$

$$g_{cp} = \frac{Q_c}{24} = \frac{q_{cp}}{t_1 - t_2} \times 0,001 \text{ (т/ч),}$$

где q_{max} – часовое максимальное потребление тепловой энергии, которое необходимо взять из кривой графика теплотребления на максимальном пике, Гкал/ч; t_1 и t_2 – температуры в подающем и обратном трубопроводах ТС в соответствии с температурным графиком при средней температуре наружного воздуха за сутки, °С; q_{cp} – часовое теплотребление в среднем за сутки, Гкал/ч.

Максимальный часовой расход тепловой энергии g_{max} необходимо знать для определения перепада давления между подающим (T_{11}) и обратным (T_{21}) трубопроводами ТС у теплоисточника (его необходимо поддерживать постоянным в течение суток), а средний часовой расход теплотребления – для определения перепадов давления в местах сброса теплоносителя из T_{11} в T_{21} . По сравнению с межотопительным периодом ничего принципиально не меняется, за исключением необходимых объемов аккумуляции. Косвенно об их величине можно судить исходя из разницы между максимальным и минимальным теплотреблениями и их продолжительностью. Даже при одной и той же средней температуре наружного воздуха необходимые объемы аккумуляции могут быть разными. Например, колебания температуры наружного воздуха весной могут достигать 10–12 °С при примерно равных отрезках времени стояния крайних температур. И здесь важно, как и в межотопительный период, не допустить резкого повышения температур в трубопроводах ТС, особенно в T_{11} . В целях уменьшения колебаний температуры в T_{11} необходимо максимально использовать потенциал аккумуляции в T_{21} . Но возможности аккумуляции в обратном трубопроводе на разных участках температурного графика будут разными. Рассмотрим это на примере температурного графика с параметрами $t = 150-70$ °С с нижней срезкой на уровне 70 °С (рис. 2).

Возможности аккумуляции тепловой энергии в T_{21} зависят от температур в T_{11} и T_{21} , а также соотношения между расходами теплоносителя, идущего от установок ГВС, СО и ПВ, и расходом на аккумуляцию. Из представленного температурного графика видно, что разница температур теплоносителя в T_{11} и T_{21} , от которой зависит его расход, меняется. И чем она значительнее, тем больше тепла можно аккумулятировать в T_{21} . Наименьшей разницей при двухступенчатой смешанной схеме присоединения установок ГВС будет точка при температуре наружного воздуха +10 °С (точка Д). Для увеличения разницы между температурами в T_{11} и T_{21} на участке данного графика от +10 до +3 °С можно перевести схе-

му подключения установок ГВС из двухступенчатой смешанной схемы в параллельную (линия Б–В). В этом случае критичной для аккумулятирования энергии в T_{21} будет зона точки излома температурного графика. На другом участке графика от +3 до –25 °С возможности аккумулятирования в T_{21} будут возрастать вследствие увеличения разности температур между T_{11} и T_{21} и уменьшения расходов теплоносителя на нужды ГВС.

Из изложенного выше можно сделать вывод о том, что критичным для определения аккумулятирующей способности ТС будет расчет колебаний теплоносителя у сетевого подогревателя в районе точки излома температурного графика. Однако следует иметь в виду, что расчет необходимо выполнять при максимальных колебаниях теплотребления в течение суток и времени стояний их крайних значений при среднесуточных температурах наружного воздуха, соответствующих району точки излома температурного графика.

В случае, если предварительные расчеты покажут резкие и большие по величине колебания температур у сетевого подогревателя, необходимо устанавливать дополнительные места сброса теплоносителя (например, в узлах секционирования), аккумулятирующие емкости в зоне теплотребления или вообще разбивать сутки на несколько временных отрезков со своими средними значениями теплотребления и рассчитывать колебания температур теплоносителя у сетевого водоподогревателя отдельно на каждом отрезке.

Проведенный анализ работы ТС в отопительный период при аккумуляции тепла позволяет сделать следующие выводы.

1. Теплотребление для систем ПВ и СО необходимо рассчитывать программным комплексом на основании проектных и наладочных значений их тепловой мощности и прогнозируемых колебаний температуры наружного воздуха с учетом режимов работы систем, степени автоматизации, контролируемого параметра и поправок на динамическое давление ветра и его направление.
2. Учет тепловой энергии потребителей должен обеспечить снятие показаний отдельно для систем ГВС, ввиду того что аккумулятирование тепла для нужд ГВС должно производиться на основании его фактического потребления.
3. Для определения возможности аккумуляции тепла в отопительный период расчеты колебаний температур у сетевого подогревателя необходимо производить при средней температуре наружного воздуха за сутки в районе точки излома температурного графика.

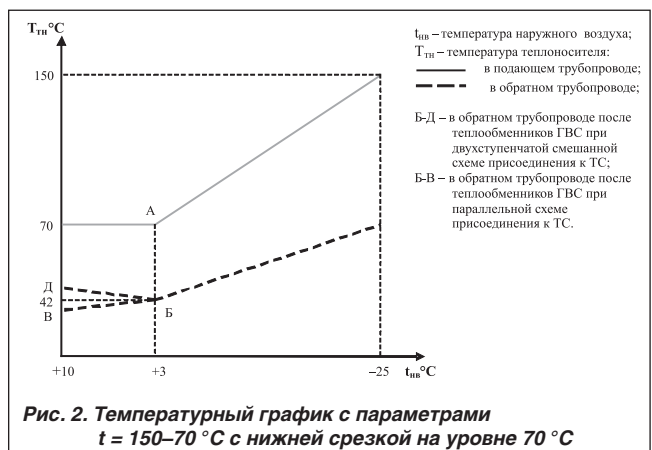


Рис. 2. Температурный график с параметрами $t = 150-70$ °С с нижней срезкой на уровне 70 °С

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСНОЙ СТОЙКОСТИ ПРОВОДОВ ВЛ ПРИ ВИБРАЦИИ ПУТЕМ УСТАНОВКИ СПИРАЛЬНЫХ ПРОТЕКТОРОВ В ЛОДОЧКИ ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ ЗАЖИМОВ

В процессе эксплуатации ВЛ 110–500 кВ в течение десяти и более лет из-за вызываемой ветром вибрации наблюдаются усталостные разрушения проволок внешних повивов проводов и грозозащитных тросов в зоне их выхода из лодочек поддерживающих зажимов, а также в местах установки гасителей вибрации и у соединительных зажимов. В статье предлагается один из методов повышения их ресурсной стойкости.

В.Г. КОЛОСОВ,
к.ф.-м.н.,
С.В. РЫЖОВ, к.т.н.,
Ю.Л. ЦВЕТКОВ,
инженеры ЗАО «Электросеть-
стройпроект» (Москва)

Случаи усталостных разрушений проводов (тросов) многочисленны, в связи с чем вопрос повышения их ресурсной стойкости при вибрации является весьма актуальным. Усталостную стойкость провода (троса) к многократным знакопеременным нагрузкам, вызванным вибрацией, можно повысить за счет применения протекторов спирального типа.

Для защиты проводов ВЛ 35–110 кВ и грозозащитных тросов ВЛ 110–750 кВ спроектирован поддерживающий зажим спирального типа ПС-D_{пр}П-.... Зажим состоит из протектора, предварительно навиваемого на провод (трос) в виде отдельных проволочных спиралей или прядей спиралей. Поверх протектора устанавливается лодочка, фиксируемая от осевых перемещений двумя силовыми прядями. В комплект также входят болт и гайка для закрепления зажима на опоре (рис. 1).

Указанный тип зажима может быть применен при выполнении ремонтных работ на длительно эксплуатируемых ВЛ (при разрушении проволок верхнего повива провода на выходе из поддерживающего зажима) и в проектных разработках новых ВЛ 35–750 кВ.

Расчеты, выполненные на основе математического аппарата, разработанного ЗАО «Электросетьстройпроект» [1], показывают, что спиральный протектор, смонтированный в месте установки поддерживающего зажима или гасителя вибрации, существенно снижает изгибные деформации (напряжения) в проводе за счет увеличения его изгибной жесткости.

На рис. 4 приведены результаты расчета изгибных деформаций в проводе АЖС 70/39, возникающих на выходе из лодочек ПГН 3-5, ПС-13,3П-01 (протектор из стальной оцинкованной проволоки) и ПС-13,3П-11 (протектор из алюминиевого сплава АВЕ) в зависимости

от частоты вибрации. Рассмотрен случай без гасителей вибрации.

Наибольшие изгибные деформации (рис. 4) наблюдаются в точке выхода провода из лодочки вблизи частоты 30 Гц в случае применения как ПГН 3-5, так и ПС-13,3П.... Установка протектора позволяет снизить деформации на этой частоте минимум в 1,4 раза. Причем на частотах выше 30 Гц эффективность протектора из стальной оцинкованной проволоки становится выше протектора из сплава алюминия.

Воспользовавшись кривой безопасных изгибных напряжений CIGRE [2], получим соответствующее число циклов до разрушения провода на выходе из лодочки для представленных типов поддерживающих зажимов при отсутствии виброзащиты (рис. 5).

Графики (рис. 5) свидетельствуют, что срок жизни провода в зажиме ПС-13,3П-01 в сравнении с зажимом ПГН-3-5 увеличивается как минимум в пять раз на частоте 30 Гц и в 200 раз на частоте 10 Гц.

Применение гасителя вибрации существенно снижает изгибные деформации в проводе. В то же время гаситель с протектором в еще большей степени увеличивает ресурсную стойкость провода.

На рис. 6 приведены зависимости изгибных напряжений в характерных точках пролета с гасителем ГВ-4533-02 (производство ЗАО «Электросетьстройпроект»), смонтированном на протекторе поддерживающего зажима ПС-13,3П-01 (вариант на рис. 2), в сравнении с вариантом, где применены гаситель ГПГ-1,6-11-450 и зажим ПГН-3-5. Наиболее опасными

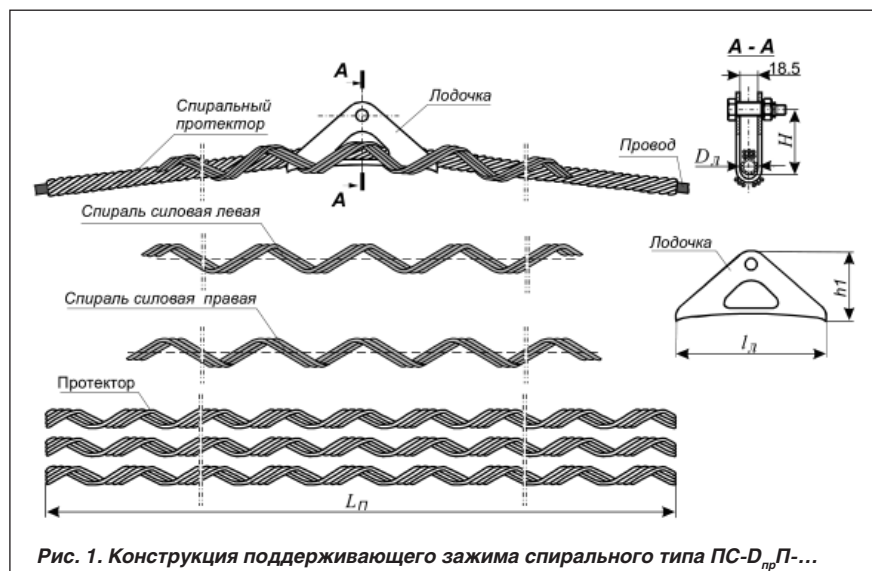


Рис. 1. Конструкция поддерживающего зажима спирального типа ПС-D_{пр}П-....

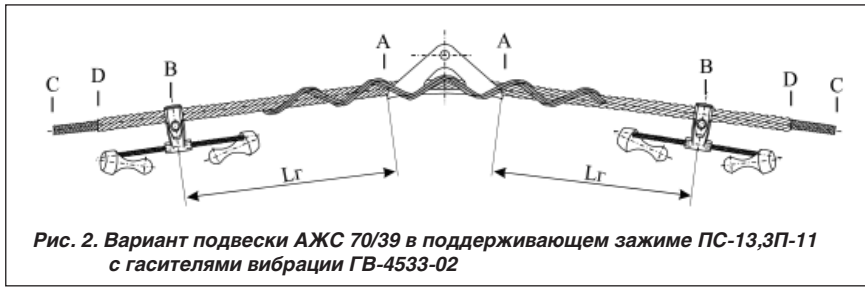


Рис. 2. Вариант подвески АЖС 70/39 в поддерживающем зажиме ПС-13,3П-11 с гасителями вибрации ГВ-4533-02

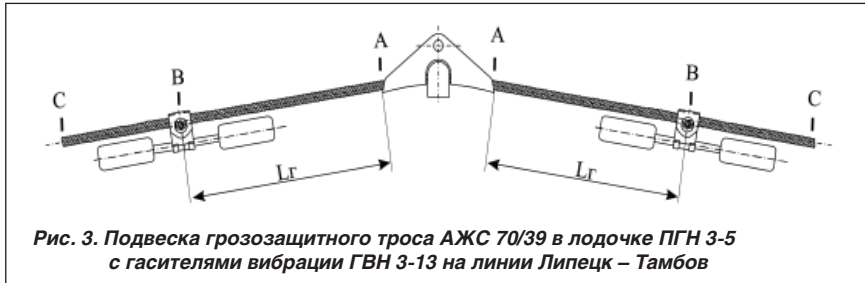


Рис. 3. Подвеска грозозащитного троса АЖС 70/39 в лодочке ПГН 3-5 с гасителями вибрации ГВН 3-13 на линии Липецк – Тамбов

в варианте подвески на рис. 2 являются точки А (на выходе из лодочки) и В (у гасителя вибрации), поскольку здесь изгибные напряжения имеют наибольшие значения.

Пояснения к обозначениям на графике: «перед гасителем» – означает, что расчет напряжений производился в точке у плашки зажима гасителя со стороны лодочки поддерживающего зажима, «после гасителя» – со стороны пролета. В точке С (средняя часть пролета) изгибные напряжения практически на порядок меньше, чем в А и В. Это объясняет причину того, что провод чаще всего разрушается именно около лодочек и в местах установки гасителей.

В варианте на рис. 3 наиболее опасные напряжения возникают перед гасителем вибрации. В пересчете на число циклов до разрушения провода в указанных точках пролета эти зависимости приобретают вид, представленный на рис. 6. В качестве условного предела ресурсной стойкости провода («безопасный уровень» по EPRI) выбрана величина $5 \cdot 10^8$ циклов, что соответствует уровню знакопеременных изгибных напряжений для многоповивных проводов, равному $8,5 \text{ Н/мм}^2$ [3].

Диаграмма показывает, что применение стандартного гасителя вибрации ГПГ-1,6-11-450 с зажимом ПГН-3-5 не обеспечивает достаточного ресурса провода в среднем диапазоне частот, где эффективность гасителя низкая (рис. 7). В то же время ресурсная кривая для провода АЖС 70/39 в поддерживающем зажиме ПС-13,3П-01 с многочастотным гасителем ГВ-4533-02 (рис. 2)

проходит значительно выше требуемого предела.

Сравнительный анализ результатов расчета изгибных напряжений провода АЖС 70/39 в поддерживающих зажимах показывает, что для

зажима ПС-13,3П-01 изгибные напряжения во всех характерных точках пролета значительно меньше, чем для зажима ПГН-3-5.

В 1999 году ЗАО «Электросетстройпроект» совместно с АО «Фирма ОРГРЭС» были проведены сравнительные испытания по определению ресурса проводов АС под воздействием вибрации при наличии протектора и без него. Испытания проводились на стенде с пролетами 8,2 и 2,5 м для трех марок проводов АС95/16, АС240/32, АС300/39 на резонансных частотах при двух полу волнах в пролете с амплитудами вибрации 27–32 мм. Ресурс оценивался по количеству циклов нагружения до появления трех оборванных проволок в верхнем повиве. Статические углы при выходе провода из лодочки ПГН-5-3 поддерживающего зажима составили соответственно 7 и 10 °С.

Всего было проведено две серии испытаний. В первой серии оценивалось влияние протектора на измене-

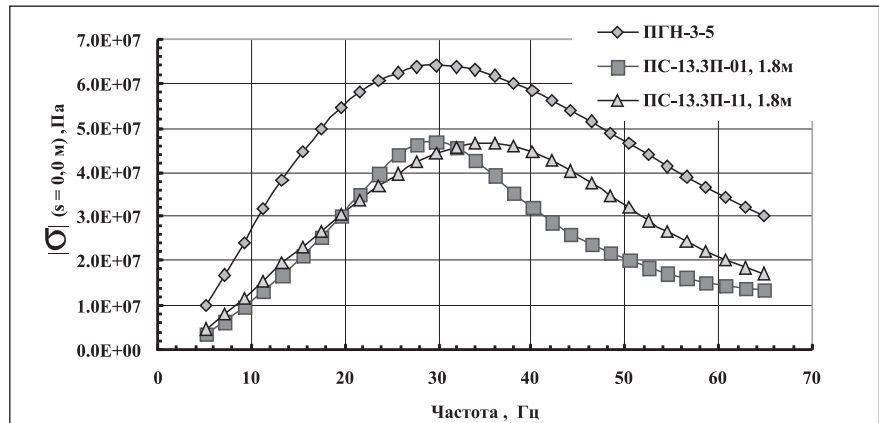


Рис. 4. Изгибные напряжения на выходе из лодочки в пролете 400 м (провод АЖС 70/39, тяжение 13кН) для разных типов поддерживающих зажимов

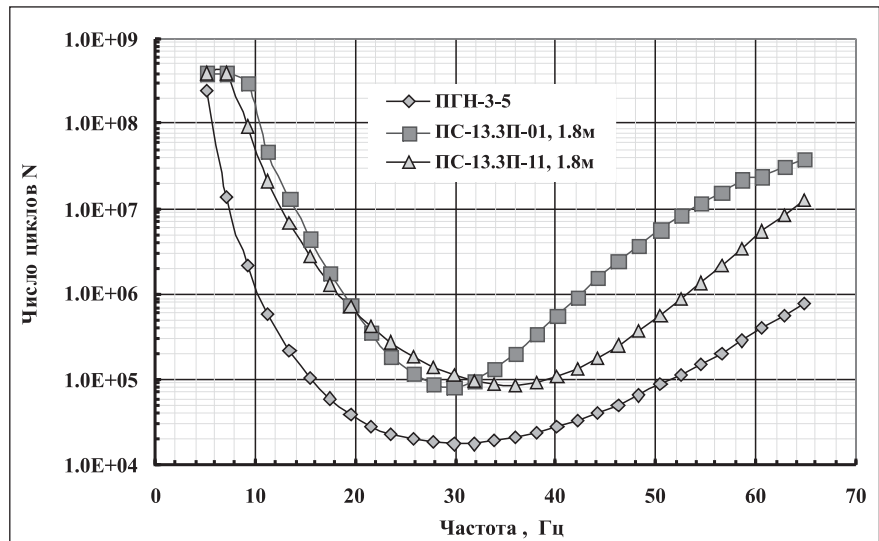


Рис. 5. Число циклов до разрушения провода АЖС-70/39 на выходе из лодочки в пролете 400 м для разных типов поддерживающих зажимов

Результаты сравнительных испытаний по определению ресурса проводов АС

Марка провода	Тяжение, кН	Марка зажима	Марка защитного спирального протектора	Количество циклов до разрушения	Отношение количества циклов до разрушения к базовому варианту
АС95/16	16	ПГН-5-3	-	2,48×10 ⁵	базовый вариант
		ПГН-5-3	ПЗС-13,5-01	6,19×10 ⁵	2,49
		ПС-П-13,5-04	-	6,3×10 ⁵	2,54
		СОАС-95-2А	-	0,8×10 ⁵	базовый вариант
		СОАС-95-2А	ПЗС-13,5-31	3,9×10 ⁵	4,87
АС240/32	32	ПГН-5-3	-	1,3×10 ⁵	базовый вариант
		ПГН-5-3	ПЗС-21,6-01	8,1×10 ⁵	6,23
		САС-240-1	-	1,18×10 ⁵	базовый вариант
		САС-240-1	ПЗС-21,6-31	6,7×10 ⁵	5,68
АС300/39	32	ПГН-5-3	-	1,7×10 ⁵	базовый вариант
		ПГН-5-3	ПЗС-24,0-01	1,08×10 ⁶	6,35
		САС-330-1	-	1,65×10 ⁵	базовый вариант
		САС-330-1	ПЗС-21,6-31	1,3×10 ⁶	7,87

ние количества циклов нагружений для поддерживающего крепления, а во второй – для соединительных зажимов САС и СОАС. В качестве поддерживающего зажима применялась лодочка ПГН-5-3 (для всех

трех марок проводов). Кроме того, для провода АС95/16 был также применен поддерживающий зажим спирального типа ПС-П-13,5-04.

Во второй серии в средней части пролета 8,2 м монтировался соединительный зажим (САС, СОАС).

Результаты сравнительных испытаний (см. таблицу) свидетельствуют, что защитные протекторы спирального типа надежно предохраняют про-

вода в опасных точках пролета – на выходе из лодочки поддерживающего зажима и соединителя. Результаты исследований, приведенные в работе [5], также подтверждают это.

Из сказанного следует, что применение спиральных поддерживающих зажимов типа ПС-... или защитных протекторов типа ПЗС.... существенно увеличивает вибрационную стойкость проводов и грозозащитных тросов, а следовательно, и срок их службы при эксплуатации.

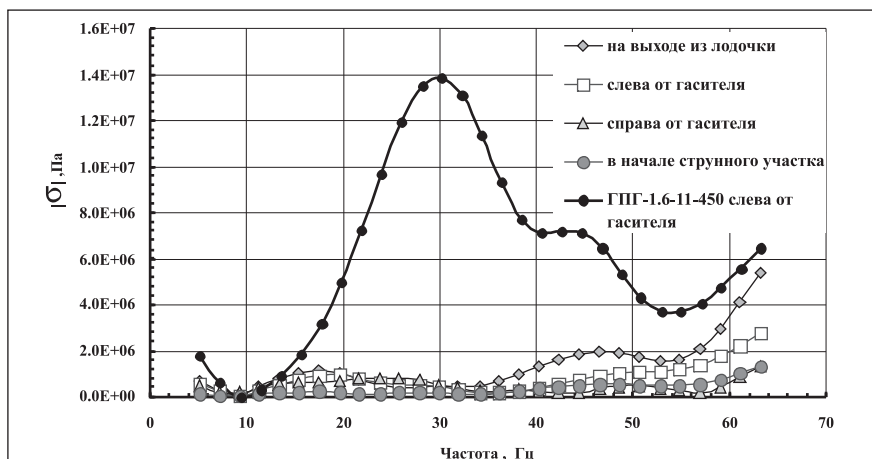


Рис. 6. Изгибные напряжения в характерных точках пролета для гасителя ГВ-4532-02 и поддерживающего зажима ПС-13.3П-01 в сравнении с напряжениями перед гасителем ГПГ-1.6-11-450 и лодочки ПГН-3-5

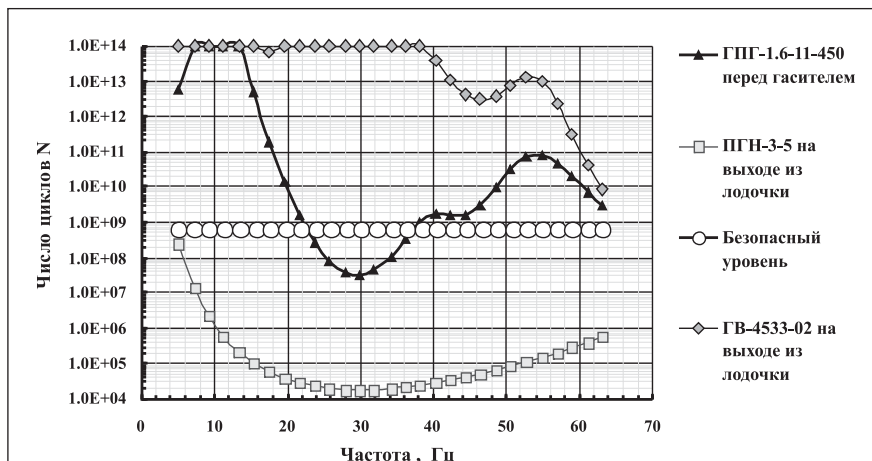


Рис. 7. Число циклов до разрушения в наиболее опасных точках пролета

Список литературы

1. Динамические модели для исследования вибрации проводов линий электропередачи и воздушных коммуникационных кабелей в ветровом потоке / О.Е. Афанасьева [и др.] // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 1998. – № 1. – С. 50–57.
2. Guide to vibration measurements on overhead lines, TF 22.11.2 CIGRE, ELEKTRA, 1995. – N 162, October.
3. EPRI, Transmission line reference book: Wind-induced conductor motion: Electric Power Research Institute. – Palo Alto, California, 1979.
4. Протокол сравнительных испытаний соединительных и поддерживающих зажимов на проводах АС95/16, АС240/32, АС300/39: ЦИЭЛ АО «Фирма ОРГРЭС». – 1999. – 5 с.
5. Никифоров, Е.П. Применение спиральных протекторов для защиты проводов ВЛ от усталостных повреждений / Е.П. Никифоров // Электрические станции. – 2002. – № 6. – С. 70–74.

По материалам журнала «Электро», г. Москва

О ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ «НАУЧНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ НА 2009–2010 ГОДЫ И НА ПЕРИОД ДО 2020 ГОДА» В 2011 ГОДУ. ОСНОВНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Государственная программа «Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на период до 2020 года» (ГПНС) утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 августа 2009 года № 1116. Государственными заказчиками программы определены Министерство энергетики Республики Беларусь, Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и Национальная академия наук Беларуси.

Основная цель программы – разработка и внедрение научно-технических предложений по оптимизации технологических процессов, повышающих ядерную, радиационную и экологическую безопасность, физическую защиту, а также эффективность объектов атомной энергетики. Реализация программы позволит наиболее полно использовать при строительстве атомной электростанции в Беларуси существующий промышленный, научный и кадровый потенциал республики, обеспечить минимизацию негативного влияния ядерных объектов на окружающую среду и население, разработать мероприятия по повышению эффективности работы АЭС.

Головной организацией – исполнителем ГПНС является ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси. Профиль института позволяет решать значительную часть задач, поставленных программой. В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 12 ноября 2007 года № 565, постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 7 февраля 2008 года № 58 и постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 11 декабря 2009 года № 677 институту в качестве стратегических определены следующие направления работы:

- исследования и разработки в области атомной энергетики, научного сопровождения строительства АЭС в Республике Беларусь;
- исследования и разработки в области ядерных и радиационных технологий в интересах различных отраслей народного хозяйства;
- разработка методов обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом;
- фундаментальные и прикладные исследования в области ядерной физики, физики элементарных частиц, физики высоких энергий.

Необходимо отметить, что текущий период развития атомной энергетики в Республике Беларусь, а именно строительства АЭС, характеризуется следующими этапами: завершение подготовительного периода, подписание контрактного соглашения о строительстве на территории Республики Беларусь АЭС (11 октября 2011 года), ратификация белорусско-российского соглашения о сотрудничестве в строительстве белорусской АЭС (октябрь 2011 года), подготовка межправительственного экспортного кредитного соглашения (2011 год), подготовка генерального контракта на строительство АЭС в Беларуси между Республикой Беларусь и Российской Федерацией (I квартал 2012 года), отрывка (подготовка) котлована (I квартал 2012 года), закладка первого бе-



В.И. КУВШИНОВ, д.ф.-м.н., профессор, заведующий лабораторией ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси, научный руководитель ГПНС «Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на период до 2020 года»

тона (конец 2012 года), локализация АЭС (выбор белорусских субподрядчиков), актуализация заданий ГПНС.

В ходе реализации программы специалистами института подготовлено и выпущено около 200 научных отчетов по актуальным вопросам развития атомной энергетики в Республике Беларусь. В соответствии с требованиями МАГАТЭ программа разделена на ряд мероприятий, представляющих собой отдельные направления исследований и развития атомной энергетики в Республике Беларусь (рис. 1).

В рамках выполнения **мероприятия 1** «Разработка технических нормативных правовых актов по безопасному развитию атомной

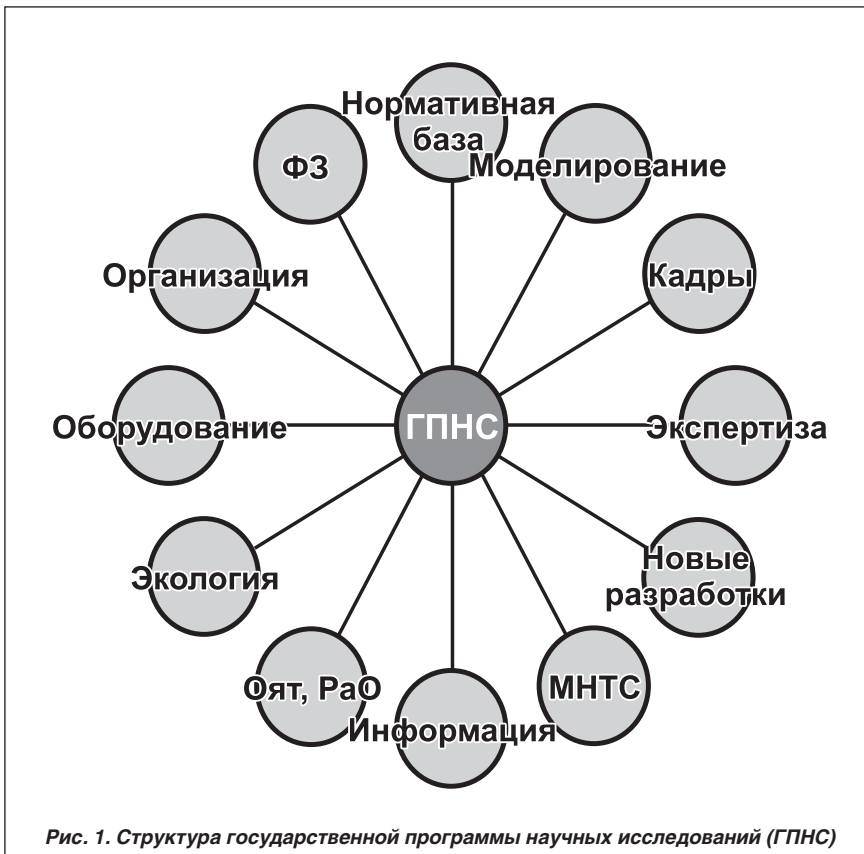


Рис. 1. Структура государственной программы научных исследований (ГПНС)

энергетики в Республике Беларусь» специалистами института разработано 8 проектов технических кодексов установившейся практики, 12 технических нормативных правовых актов, на согласовании находится еще 14 проектов ТНПА.

Целью выполнения мероприятия 2 является научно-техническое сопровождение необходимых процедур по приемке поступающего оборудования, при монтаже и эксплуатации оборудования, а также внедрение современных методов контроля состояния оборудования на всех этапах его использования. В целях выполнения этих задач планируется создание до 2016 года отечественной системы контроля качества и диагностики оборудования объектов атомной энергетики в Республике Беларусь. К наиболее важным результатам выполнения данного мероприятия относятся:

- разработка методики контроля и диагностики тепломеханического, электротехнического оборудования (насосы, арматура, теплообменники, парогенераторы, трансформаторы, генераторы);
- определение спектра оборудования для проведения разрушающего и неразрушающих методов

контроля конструкционных материалов, сварных соединений трубопроводов;

- определение совокупности средств и методов контроля за состоя-

нием оборудования на различных стадиях жизненного цикла АЭС.

Кроме того, проведен анализ возможности использования белорусского промышленного и сырьевого потенциала при строительстве АЭС, результаты которого показали, что отечественные предприятия могут обеспечить 30 % всей потребности проекта в строительных, производственных и сырьевых ресурсах (рис. 2). В частности, около 70 белорусских предприятий выразили заинтересованность в поставках минеральных ресурсов (песок, щебень, цемент), производстве железобетонных изделий, изготовлении технологического оборудования.

Результаты анализа и моделирования процессов в оборудовании АЭС и иных ядерных установках на всех стадиях жизненного цикла по заданиям мероприятия 3 позволили разработать метод и алгоритм расчета неопределенностей изотопного состава топлива реактора в процессе кампании, а также алгоритм для программы оптимизации перегрузок топлива, пригодный к использованию на суперкомпьютерных системах.

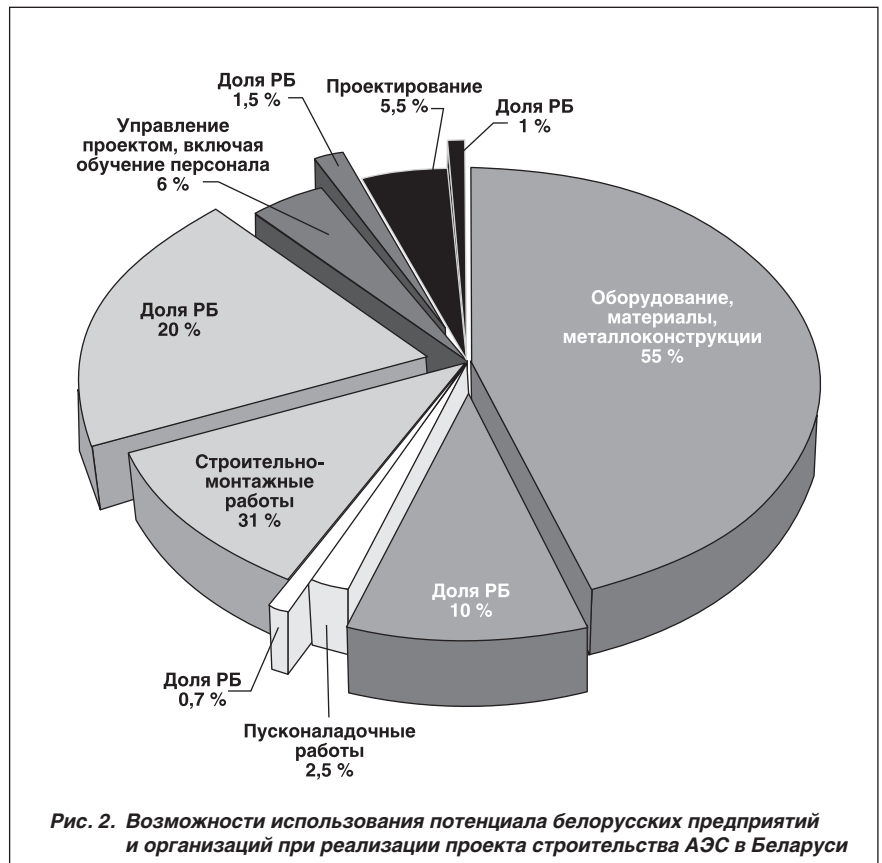


Рис. 2. Возможности использования потенциала белорусских предприятий и организаций при реализации проекта строительства АЭС в Беларуси

Разработаны также алгоритмы и программные модули для расчета динамики распространения выбросов радиоактивного теплоносителя АЭС при аварийных ситуациях в случаях сохранения герметичности контейнмента и нарушения его целостности.

В рамках **мероприятия 4** изучены некоторые вопросы адаптирования и усовершенствования технологии обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом. В частности:

- разработаны требования к процедуре кондиционирования радиоактивных отходов при эксплуатации АЭС-2006 с учетом способов последующей изоляции упаковок;
- разработан метод получения композитных гранулированных сорбентов на основе минералов, выделенных из трепела, бентонитовой глины и глинисто-солевых шламов, и органической матрицы (полиакриламид, желатин, казеин);
- изготовлено 14 рецептов дезактивирующих растворов и исследовано влияние состава и кислотности дезактивирующих растворов, а также коррозионного воздействия на стали;
- создана информационная база свойств и характеристик барьеров, используемых в приповерхностной системе хранения/захоронения РАО, и выявлены основные процессы выхода радионуклидов через бетонные барьеры в геосферу.

Одним из важных направлений реализации программы является оценка воздействия АЭС на окружающую среду, а также окружающей среды на АЭС на всех стадиях жизненного цикла станции. Результаты ее выполнения представлены в **5-м мероприятии** программы. В частности, обследовано детское население в регионе воздействия будущей АЭС, оценена его йодная обеспеченность и создана база данных онкологической заболеваемости. Получены физико-химические формы нахождения, подвижности и биологической доступности радионуклидов урана и плутония в почвенном покрове 30-километровой зоны белорусской

АЭС, создана гидрогеологическая карта глубин залегания и форма уровневой поверхности грунтовых вод на территории 5-километровой зоны влияния АЭС, методами гравиразведки и радонометрии описано состояние геодинамического режима в районе АЭС.

В рамках выполнения этого же мероприятия выбран компьютерный код для моделирования замкнутых цепочек перехода радионуклидов из почвы в ресурсные (кормовые) зоны, организмы животных и рыб с возвратом остаточной активности в окружающую среду. Моделирование позволит проанализировать риски для жизнеспособности популяций животных и рыб, возникающие при возможных выбросах АЭС. Кроме того, измерен уровень фоновых концентраций токсичных и канцерогенных химических загрязнителей в природной среде, определены преимущественные источники поступления токсичных и канцерогенных химических загрязнителей в окружающую среду в 30-километровой зоне АЭС.

Особое внимание в институте уделяется выполнению задач **6-го мероприятия** программы «Проведение работ по усовершенствованию физической защиты объектов использования атомной энергии». Результатом его выполнения является создание на базе института компьютеризированного класса физической защиты для подготовки высококвалифицированных специалистов. В рамках данного мероприятия разработано Техническое задание на создание программного комплекса анализа информационной и физической защиты от несанкционированного доступа к объекту информатизации АЭС.

Необходимо отметить, что подготовка кадров высшей квалификации в области атомной энергетики является на сегодняшний момент очень важной и ответственной для республики задачей, которая частично реализуется в рамках Государственной программы научного сопровождения развития атомной энергетики. Так, в институте апробированы основные положения и теоретические подходы програм-

мы – симулятора реактора ВВЭР, предназначенной для демонстрации физических явлений и реализующей принципы управления АЭС. Подготовлены методические материалы для лабораторной работы по изучению особенностей выгорания топлива в реакторе типа ВВЭР с применением программы-симулятора. В виде пособия создана принципиальная тепловая схема реакторного и турбинного контуров АЭС-2006 с описанием отдельных элементов и отличий от базового варианта. Разрабатываются лабораторные работы по дозиметрии (для четырех вузов).

Программой также предусмотрены мероприятия информационно-аналитической направленности, нацеленные на повышение доверия населения к атомной энергетике. В регионах постоянно проводится мониторинг общественного мнения по социальным категориям (республиканская выборка) по вопросу отношения к атомной энергетике. На телеканале СТБ организована научно-популярная телепередача «Тайны рождения энергии», посвященная развитию ядерной энергетики (состоялось пять выпусков). Только за 2011 год в республиканских СМИ опубликовано семь статей по атомной тематике, представлено пять информационно-аналитических обзоров, на сайте института подготовлено и размещено пять номеров информационных бюллетеней серии «Атомная энергетика» и четыре выпуска буклетов для школьников серии «Хочу все знать».

В ближайшей перспективе перед институтом стоит ряд важных задач по выполнению программы «Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на период до 2020 года», связанных с получением лицензии на проведение экспертизы и экспертизой материалов по размещению и строительству АЭС, созданием на базе института органа технической поддержки Госатомнадзора, завершением реконструкции учебно-вычислительного центра, вводом в эксплуатацию суперкомпьютера и тренажера АЭС для подготовки кадров высшей квалификации.

О МЕРАХ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Сварочное производство является межотраслевым и перерабатывает более 70 % всего металлопроката республики, а продукция сварочных и родственных технологий стала массовой. От качества, прочности, герметичности и работоспособности сварных соединений во многом зависит качество выпускаемой ремонтной и восстанавливаемой продукции, количество техногенных аварий на производствах и в других сферах жизнедеятельности человека [1, 3]. Между тем его сегодняшнее состояние нуждается в совершенствовании по целому ряду направлений.

Сварочное производство сегодня работает в условиях, когда промышленность, строительство и другие отрасли переходят от выпуска массовой и крупносерийной продукции к серийному, мелкосерийному и единичному производству. Кроме того, негативное влияние на его развитие оказывает демографический спад, текучесть кадров и непрестижность сварочной профессии. Парк оборудования физически и морально устарел, а износ основных фондов составляет 75–80 %. При этом коэффициент загрузки оборудования на ряде предприятий составляет 40–45 %. Неудовлетворительно обстоят дела и с применением структуры способов сварки на предприятиях. Прогрессивные технологические процессы составляют лишь 10–15 % от общего объема сварочных работ. Робототехнические комплексы и модули внедряются в очень ограниченном количестве. Так, за 2007–2009 годы их внедрено не более 20 единиц, в то время как в странах Африки только за один 2007 год – 435.

Непонимание и недооценка важности технологических процессов сварки ведут к снижению качества, а в целом – к отставанию и даже деградации сварочного производства и экономики [1, 2].

На основании проведенных исследований состояния сварочного производства, объектов сварочных работ и оценки наиболее значимых факторов на первое место выдвигается проблема низкой квалифи-

кации рабочих-сварщиков, острый дефицит опытных и квалифицированных сварщиков и ИТР по специальности «оборудование и технология сварочного производства», качество сварочного оборудования и материалов, подготовка свариваемых конструктивных элементов: их сборка и выдержка всех требуемых регламентов по требованиям ТНПА (угол скоса кромок, притупление, зазор, крепление, прихватки и т.д.), что имеет важное значение для производительности работ и качества соединения, грамотного, обоснованного и аттестованного технологического процесса и строгого исполнения регламентов при производстве сварочных работ.

Квалификация и профессиональное мастерство специалистов

Анализ количественных и качественных характеристик специалистов, принимавших участие в профессиональных конкурсах, показал, что сварщики, занятые в механизированной сварке, в основном имеют возраст до сорока лет (до 30 лет – 44 %, с 31 до 40 лет – 40 %). При этом большая их часть имеют пятый (38 %) и шестой (30 %) разряды и стаж работы от 5 до 15 лет.

Средний возраст сварщиков, выполняющих аргонодуговую сварку, достигает 50 лет (до 30 лет – 21 %, до 40 лет – 46 %, до 60 лет – 25 %).



Л.С. ДЕНИСОВ, д.т.н., профессор кафедры порошковой металлургии, сварки и технологии материалов БНТУ, председатель научно-производственной секции «Сварка и родственные технологии» Белорусского инженерного общества

Эта номинация имеет тенденцию к увеличению возраста. Основные разряды специалистов – шестой (58 %) и пятый (29 %), стаж работы 5–15 лет.

В номинации «ручная дуговая сварка» приняли участие специалисты, имеющие возраст до 55 лет (до 30 лет – 28 %, 30–40 лет – 40 %, до 55 лет – 30 %), разряды – шестой (53 %) и пятый (33 %), стаж работы от 5 до 25 лет.

Лучшее соотношение специалистов по возрасту – в номинации «механизированная сварка», где количество сварщиков до 30 лет составляет 44 %. В то время как в номинациях «аргоновая сварка» и «ручная дуговая сварка» явно недостаточное число молодых сварщиков до 30 лет – 21 и 28 % соответственно.

Если анализировать уровень образования сварщиков, то большинство из них заканчивали ПТУ (70 %), среднее образование имеют 17 %, среднее специальное – 7 % и выс-

шее – 3 %. Надо отметить, что анализ результатов выявленных в ходе сварки дефектов свидетельствует о низком профессиональном уровне и недостаточной квалификации рабочих (см. рисунок).

Конкурс, как в зеркале, отразил те тенденции, которые сегодня прослеживаются в сварочном производстве республики. Особенно актуальной в настоящее время является проблема привлечения в сварочное производство молодежи, заканчивающей учебу в школах. Наряду с решением этой задачи необходимо существенно обновить и укрепить материальную и теоретическую базы для подготовки сварщиков в ПТУ, колледжах, лицеях, учебных комбинатах, осуществляющих обучение рабочих-сварщиков в республике, а также поднять и укрепить престижность сварочной профессии.

В целях повышения профессионального мастерства рабочих и специалистов необходимо принять меры к усилению мотивации и престижности профессии сварщика. Для этого следует поощрять сварщиков, имеющих высокие производственные показатели, в том числе занявших призовые места в соревновательных конкурсах; повышать квалификационные разряды; награждать ценными подарками; присваивать надбавки к зарплате за качество, профессионализм, культуру производства; использовать иные поощрения.

На каждом предприятии необходимо создать систему подготовки

и повышения квалификации ИТР, сварщиков, слесарей-сборщиков с учетом требований международных стандартов. Переход на новый качественный уровень развития сварочного производства без проведения указанного мероприятия невозможен, ведь выход на международный рынок требует аттестации сварщиков в соответствии с международными нормами и стандартом СТБ 1063-97.

В республике в целом также должна быть создана эффективная система подготовки и аттестации рабочих и ИТР, полностью гармонизированная с международными нормами. Такая система не должна быть высокочрезмерной для предприятий и заводов, оставаясь при этом достаточно эффективной и прозрачной. Нормы аттестации в Беларуси необходимо уже до 2012 года привести в соответствие с подобными нормами России и Украины, а к 2013 году снять острый дефицит специалистов, в том числе рабочих сварочного производства.

Актуализация нормативной базы

Создание нормативной документации, регулирующей требования к сварочному производству, и ее совершенствование – наиболее запущенная и слабоуправляемая сфера. На сегодняшний день в практике сварочного производства имеется порядка 1700 различных нормативных документов. Большинство из

них устарело и требует переработки, в том числе гармонизации с действующими международными и европейскими стандартами. Аутентичные переводы международных или европейских стандартов не могут как по щучьему велению преобразовать сварочное производство в отличное. Нужна кропотливая работа по созданию общенациональных стандартов и стандартов предприятий [2], которая позволит обеспечить упорядочение, актуализацию и полноту действующих нормативов.

Сегодня вопрос перехода на новые, гармонизированные стандарты является архиважным для адаптации к международным и европейским нормам. Современный подход к организации разработки нормативной документации должен быть дифференцированным по отраслям промышленности, учитывать характер сварной конструкции и условия ее работы.

Создание на предприятии актуализированной нормативной базы сварочного производства должно стать главным шагом на пути перехода к мировому уровню его развития. Кроме того, необходимо принять все меры по внедрению особо актуальных и важных международных стандартов: универсального стандарта по сварке СТБ ISO 3834, СТБ ISO 15607, СТБ EN 1011 и др. Предприятия должны конкретно участвовать в разработке необходимых для сварочного производного производства актуальных нормативных документов.

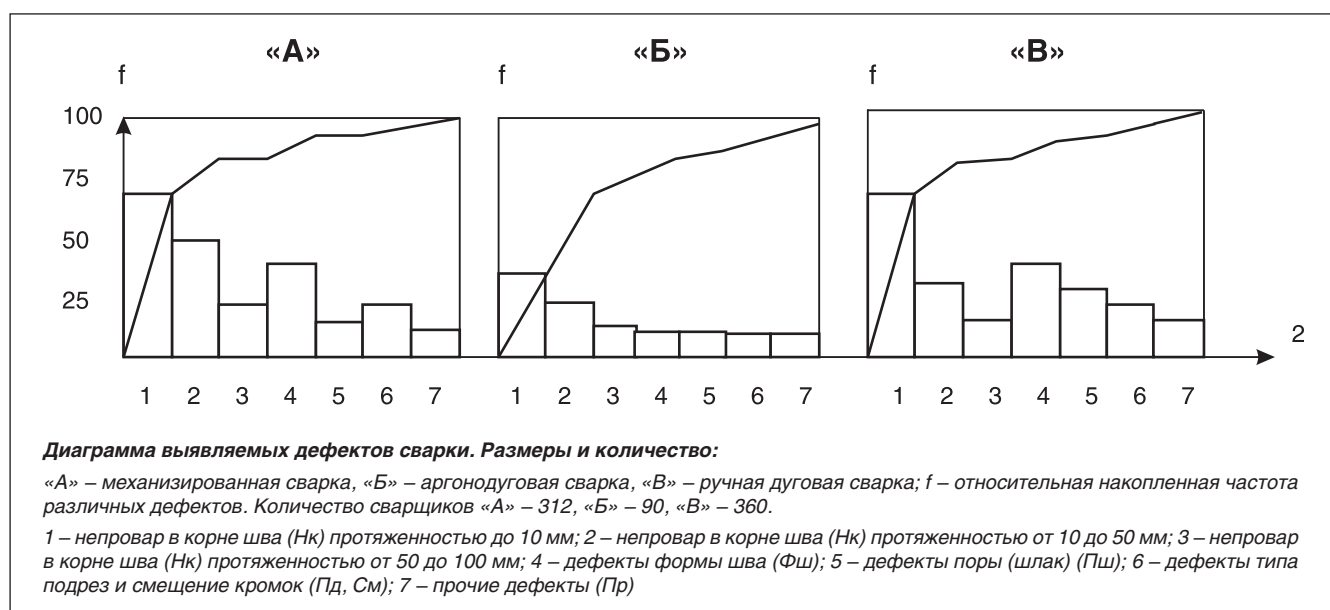


Таблица 1. Структура дуговых способов сварки в Республике Беларусь, 2010 год

Способ сварки	Удельный вес, %
Ручная дуговая сварка	45*
Ручная газовая сварка	5,0
Механизированная сварка в CO ₂	32
Механизированная сварка в смесях (CO ₂ + Ar)	5,0
Механизированная сварка самозащитной порошковой проволокой	0,0
Сварка под флюсом	2,0
Автоматизированная сварка, в том числе с помощью роботов	1,5
Аргонодуговая сварка	5,0
Сварка электронным лучом	1,5
Плазменная сварка	0,2
Лазерная сварка	0,0

* В строительстве до 70 %.

Таблица 2. Структура парка сварочного оборудования для дуговых способов сварки

Источники питания, оборудование	Удельный вес, %
Однопостовые для РДС	58*
Инверторные для РДС	3
Многопостовые	4
Оборудование механизированной сварки (полуавтоматы)	32
Оборудование для автоматической сварки (автоматы)	0,7
Сварочные роботы и РТК	0,4
Электронно-лучевые установки	0,4
Плазменные установки	0,07
Лазерные установки	0,00

* В том числе трансформаторов, преобразователей – 26 %.

Металлоемкость сварных конструкций, масса наплавляемого металла

Острая проблема сегодняшнего дня – совершенствование сварных конструкций: снижение металлоемкости и массы наплавляемого металла. Снижение металлоемкости до 20–30 % может быть достигнуто уже на стадии проектирования и подготовки производства за счет квалифицированной конструкторско-компьютерной разработки проектов подготовки производства и сопровождения процессов. Важный резерв снижения металлоемкости сварных конструкций и повышения прочности соединений – уменьшение объема наплавленного металла, замена обычных низкоуглеродистых сталей легированными

средней и высокой прочности (400, 500 и 800 МПа), использование компьютерных расчетов по снижению напряжений и деформаций в зонах растяжения и сжатия. Особая забота этого направления – создание высокоинтеллектуальных компьютерных центров конструкторско-технологической подготовки производств [2, 3].

Применение легированных сталей высокой прочности вместо низкоуглеродистых позволяет на 20–25 % снизить массу металлоконструкций и наплавленного металла. Кроме того, уменьшение массы наплавляемого металла достигается с помощью оптимальной разделки кромок, снижения выпуклости (усиления) сварных швов, уменьшения катетов швов при переходе

на сварку материалов повышенной прочности и/или на механизированную и автоматизированную сварку, снижения потерь металла на угар и разбрызгивание за счет оптимизации технологических процессов. Для решения этих задач важно организовать систематическое обучение сварщиков передовым методам труда, в частности качественной подготовке элементов под сварку, сварке по узкому зазору, управлению сварочной дугой и процессом формирования шва, обеспечению бездефектной сварки и др.

Структура способов сварки

Сегодня около 60 % объемов сварки выполняется ручной дуговой сваркой (РДС) покрытыми электродами. Структура дуговых способов сварки (табл. 1) является затратной, а ее технологии не обеспечивают надлежащего качества и производительности.

Замена РДС на механизированную сварку в смесях защитных газов на основе аргона (Ar + CO₂) с проволокой диаметром 0,8–1,2 мм позволяет получить экономию электроэнергии до 40–45 %, снизить потери электродного металла в 1,5–2,5 раза, повысить производительность сварки на 15–20 %, улучшить качество сварного соединения и его товарный вид.

Внедрение и расширение способов контактной стыковой сварки, сварки трением, электронно-лучевой, плазменной, лазерной, холодной сварки на основе композиционных и других материалов даст возможность снизить затраты и обеспечить энергосбережение, качество и товарный вид продукции. Применение этих способов в десятки раз снижает потребление электроэнергии [2, 3]. Актуально также осуществление перевода механизированных способов сварки на сварку автоматами и робототехническими комплексами.

Оптимальная структура развития сварочного производства на современном этапе должна выглядеть следующим образом:

- ручные способы сварки ~ 20 %;
- механизированные ~ 60 %;
- автоматизированные ~ 15 %;
- другие ~ 5 %.

Структура парка сварочного оборудования

Структура парка сварочного оборудования, как и структура дуговых способов сварки, сегодня выглядит крайне неудовлетворительно (табл. 1, 2). Сварочным производством используются технологии дуговой сварки, где преобладают ручные способы, сварка в CO₂ вместо смесей и т.д.

Способы и структура сварки, применяемые на предприятиях и в организациях, рассматриваются специалистами как низкоэффективные и устаревшие.

Таким образом, парк сварочного оборудования остро нуждается в обновлении. Необходимо заменить старое, изношенное и морально устаревшее оборудование на современные сварочные выпрямительные источники, в том числе проволокоподающие устройства, регулирующие устройства и т.д.

Так, замена сварочных преобразователей, трансформаторов и другого устаревшего оборудования сварочными выпрямителями позволит обеспечивать экономию электроэнергии до 40–45 %. Еще большую экономию электроэнергии (до 55 %), цветных (до 20 %) и черных (до 30 %) металлов даст внедрение современных инверторных источников тока, позволяющих управлять электрической дугой, обеспечивая высокое качество сварных соединений.

К 2015 году необходимо внедрить не менее 40 % инверторных источников к общему объему сварочного оборудования.

Сварочные материалы

Современный рынок сварочного производства достаточно насыщен и позволяет закупать качественные сварочные материалы: электроды, сварочную проволоку, флюсы, газы и т.д. Очень важно, чтобы закупку выполнял профессионал. При этом необходимо учитывать химический состав свариваемого металла, проверять сварочно-технологические свойства материалов, правильно хранить их и оберегать от сырости и повреждений в процессе транспортировки и сварки, применять обязательную прокатку электродов перед сваркой и герметичные

пеналы для хранения электродов у сварщика.

К сожалению, сварочные электроды, выпускаемые предприятиями республики, не обеспечивают качество сварных соединений главным образом из-за неудовлетворительных сварочно-технологических свойств. В республике отсутствуют предприятия, выпускающие сварочную проволоку диаметром 0,8, 1,2, 1,6 мм марки св08г2с, не выпускается и не применяется сварочная порошковая проволока – наиболее эффективный вариант технологического процесса.

Формирование качества

Известно, что условия сварочных работ характеризуются большой степенью неоднородности, что не позволяет с ходу использовать аппарат теории вероятности и математической статистики для научно обоснованного исследования и анализа процессов [1]. Поэтому необходимо предварительно установить однородные статистические совокупности сварных соединений (Бс) на предприятии; обеспечить репрезентативность установленной выборки и достоверность информации о дефектности по анализируемым объектам сварочных работ. Элементы производства и их группы для каждой совокупности должны изменяться незначительно и образовывать i-ю статистическую совокупность стыков. Количество единиц продукции Ni, входящих в совокупность, представляет объем стыков, сваренных в течение одного года, квартала и т.д. Для проведения анализа и измерения качества на предприятии рекомендуется устанавливать измерители – показатели качества Бс стыков и участков. Показатели качества должны быть универсальными и простыми при измерениях и расчетах, например количество и протяженность дефектов на стык или участок, доля брака и др.

Предварительно необходимо провести общий анализ производства (затраты на подготовку производства, материалы, оборудование, исправление брака и т.д.). В условиях рыночных отношений существенно возрастает роль экономики сварочного производства с его сложной и многоплановой структурой [4].

Как установлено исследованиями и расчетами показателей качества, в первую очередь наибольшие его потери происходят в результате неудовлетворительного состояния и соответственно отрицательного действия главным образом пяти доминирующих факторов сварочного производства [1–4]:

- квалификация и мотивация исполнителя;
- сварочные и свариваемые материалы;
- сварочное оборудование и техоснастка;
- подготовка и сборка под сварку;
- сварочный процесс и его регламент.

Указанными факторами обусловлено до 70 % всей дефектности сварочных работ, поэтому основное внимание производства должно быть сосредоточено на их совершенствовании. Это и есть первоочередная задача восстановления, развития и совершенствования сварочного производства на каждом предприятии, заводе, сварочной и ремонтной базах.

Наряду с упомянутыми важным аспектом формирования качества является подготовка к производству сварочных работ, которая предполагает:

- наличие технологической инструкции и рабочих технологических карт на сварку;
- наличие аттестованной сварочной технологии на сварку конкретных конструкций (СТБ ISO 15607, СТБ ISO 15609);
- наличие проверенных и принятых свариваемых и сварочных материалов, сварочного оборудования, необходимой оснастки и инструментов;
- наличие квалифицированных инженерно-технических работников сварочных специальностей (один ИТР на 5–6 рабочих-сварщиков);
- наличие профессионально подготовленных рабочих-сварщиков и слесарей-сборщиков;
- проведение технического контроля качества сварочных работ и сварных соединений;
- подготовку персонала по технике безопасности и охране труда при выполнении сварочных и дефектоскопических работ.

Обеспечение качества сварочных работ на основе действующего в республике международного стандарта ИСО-3834

Это важнейший и актуальный этап развития каждого предприятия республики, имеющего сварочное производство, обеспечивающий снижение дефектности и, соответственно, количества техногенных аварий, а также выход на международные рынки и конкурентоспособность. Системы управления качеством должны быть на каждом предприятии, заводе, организации, выполняющих сварочные работы. Стандарт ИСО-3834 под общим названием «Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов» включает шесть частей [5]. Он устанавливает требования к качеству выполнения сварки в цехах и на открытых площадках.

Изготовитель должен выбрать один из трех стандартов (ИСО 3834-2, ИСО 3834-3, ИСО 3834-4), устанавливающих различные уровни требования к качеству, базируясь на критериях опасности продукции и обеспечении качества сварных соединений.

Технологические процессы сварки относятся к специальным процессам, поскольку соответствие качества сварных соединений установленным требованиям нельзя в полной мере проверить последующим контролем и испытаниями [6, 7]. Качество готовой продукции должно не проверяться, а обеспечиваться. Это означает, что сварка обычно требует непрерывного регулирования конкретных используемых технологических процессов, что и обеспечивает система ИСО 3834.

Вместе с тем стандарт СТБ ИСО 3834 не предоставляет методiku учета и анализа дефектности, способы определения причин брака (причин дефектности), а также факторно-функциональный анализ сварочного производства. Без этой адаптационной методики стандарт не может быть внедрен. Последняя крайне важна и необходима для планирования качества, корректировки и совершенствования сварочного производства. Адаптационная методика разработана в трудах инженеров и ученых

научно-производственной секции Белорусского инженерного общества «Сварка и родственные технологии» и может быть представлена заинтересованным предприятиям.

Важно отметить, что максимальная эффективность системы управления качеством сварки зависит главным образом от «ВХОДА» – участия управления высшего руководства, его активной роли при внедрении и работе системы [3, 5].

Если обобщать все сказанное выше, то для поддержания необходимого уровня качества сварных соединений, а также его непрерывного совершенствования (вплоть до уровня – ноль дефектов) требуется ряд мер:

- внедрение до 2015 года системы управления качеством на основе международного сварочного стандарта СТБ ISO 3834 на каждом предприятии, выпускающем продукцию с применением сварочных и родственных технологий, а также применяющем сварку при ремонте, реконструкции и восстановлении технологического оборудования, сооружений и изделий. Внедрение этого стандарта должно стать особо приоритетным мероприятием;
- выявление на действующих сварочных производствах дестабилизирующих факторов, установление причин брака и разлаженности процессов сварочных и вспомогательных работ, разработка мероприятий по устранению причин брака;
- введение в программу обучения ИТР и рабочих сварочного производства основ учета и анализа дефектов с установлением причин брака, изучение стандарта СТБ ISO 3834 как важной специфической деятельности (менеджмента) на предприятии, требующей осмысления проектирования и организации системы управления применительно к действующему производству.

На основании проведенных исследований и технического состояния сварочного производства секция «Сварка и родственные технологии» Белорусского инженерного общества рекомендует предприятиям, заводам, организа-

циям и фирмам РБ, выполняющим сварочные и/или родственные технологии, постоянно осуществлять и совершенствовать сварочное производство, имея в виду следующие остроактуальные задачи:

- повышение профессионального мастерства рабочих и специалистов;
- создание на предприятии актуализированной нормативной базы по сварочному производству;
- снижение металлоемкости сварных конструкций и массы наплавленного металла;
- внедрение эффективной структуры способов сварки;
- обновление парка сварочного оборудования и оснастки;
- выполнение сварочных работ только с применением качественных материалов, установление оптимальной нормы их расхода, проведение учета выдачи и расхода сварочных материалов на объекты;
- обеспечение необходимых условий правильной подготовки производства перед сваркой;
- обеспечение требуемого уровня качества сварки;
- принятие мер по поддержанию необходимого качества сварных соединений, а также его непрерывному совершенствованию.

Список литературы

1. Денисов, Л.С. Повышение качества сварки в строительстве / Л.С. Денисов. – М.: Стройиздат, 1982. – 160 с.
2. Денисов, Л.С. Стратегия обеспечения качества, конкурентоспособности продукции сварочных производств предприятий и организаций Республики Беларусь // Технологии – Оборудование – Качество: 10-й междунар. симп. – Минск: Экспофорум, 2007. – С. 45–56.
3. Денисов, Л.С. Повышение качества сварки – путь к надежной эксплуатации энергетического оборудования / Л.С. Денисов // Энергетическая стратегия. – 2009. – № 6(12). – С. 51–55.
4. Денисов, Л.С. Сварочное производство, достижения и проблемы / Л.С. Денисов // Техническое нормирование, стандартизация и сертификация. – 2010. – № 5(42). – С. 81–86.
5. СТБ ИСО 3834-6-2005. Требования к качеству сварки металлов плавлением.
6. СТБ ЕН 1011-1-2009. Рекомендации по сварке металлических материалов.
7. СТБ ИСО 15607-2009. Технологическая инструкция и квалификация технологических процессов сварки металлических материалов.

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТАРИФООБРАЗОВАНИЯ НА ЭНЕРГИЮ. ПУТИ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Важное значение в обеспечении эффективного функционирования электроэнергетики и всей экономики страны имеет научно обоснованная тарифная политика на энергию, которую можно определить как концептуальные положения по формированию тарифов на энергию, базирующиеся на научно обоснованной системе принципов, способствующих достижению устойчивого социально-экономического развития страны. В тарифах должны учитываться интересы как производителей, так и потребителей энергии.

Тарифная политика – это, по существу, политика в области экономических взаимоотношений между производителями и потребителями энергии, нацеленная на обеспечение стабильного функционирования и устойчивого развития страны. Система тарифов на энергию в Беларуси, в основном сохранившаяся со времен СССР, стала более искаженной, чем прежде. Необходима глубокая качественная перестройка всей существующей системы формирования тарифов, начиная от разработки тарифной политики и заканчивая разработкой методических основ ее реализации [1].

Направления совершенствования и развития тарифов на электрическую и тепловую энергию

Существенная искаженность тарифов обусловлена наличием перекрестного субсидирования между электрической и тепловой энергией, а также между потребителями внутри каждого вида энергии. В советское время льготный тариф применялся только для сельскохозяйственных потребителей (1 коп./кВт·ч). Он был в два раза меньше среднего тарифа (около 2 коп./кВт·ч) и в четыре раза меньше тарифа для населения (4 коп./кВт·ч). В настоящее время льготный тариф применяется для населения, а также для некоторых промышленных потребителей. Та-

риф для сельхозпроизводства, как и раньше, не компенсирует в полной мере затраты энергосистемы на производство и распределение электроэнергии.

Необходимо решить вопрос об упразднении льготирования отдельных потребителей энергии и тем самым перекрестного субсидирования не только между ними, но особенно между электрической и тепловой энергией. Последнее искажает экономические показатели себестоимости как основы формирования тарифов на энергию, в частности приводит к повышению тарифов на электроэнергию, понижению тарифов на тепловую энергию, снижает достоверность технико-экономического обоснования различных проектных решений, приводя к несогласованности эффективности локальных решений с народно-хозяйственной эффективностью.

Одним из основных направлений совершенствования тарифов на электроэнергию является выбор экономически обоснованной структуры двухставочных тарифов, применяемых для промышленных потребителей с установленной мощностью 750 кВА и выше. В настоящее время в условиях существующего соотношения между основной и дополнительной ставками промышленные потребители с установленной мощностью свыше 750 кВА, работающие в однофазном режиме, оплачивают за 1 кВт·ч значительно больше, чем промышленные потребители с



Л.П. ПАДАЛКО, д.э.н., профессор, главный научный сотрудник Института энергетики НАН Беларуси

установленной мощностью менее 750 кВА, для которых применяется одноставочный тариф.

Согласно [2], дополнительная ставка должна соответствовать топливной составляющей себестоимости полезно отпущенной электроэнергии, а основная – условно-постоянным расходам в энергосистеме. Кроме того, на основную ставку предлагается возлагать функцию формирования прибыли в энергосистеме. Следует заметить, что данный вопрос является дискуссионным, так как приводятся аргументы в пользу отнесения хотя бы части прибыли на дополнительную ставку. Для белорусской энергосистемы, осуществляющей не только производство электроэнергии, но и ее импорт, в дополнительную ставку следует включать наряду с затратами на топливо затраты на покупку импортируемой электроэнергии.

При определении величины дополнительной ставки важное значение имеет объективное определение топливной составляющей себестоимости. Она в значительной мере зависит от принятого способа

разделения затрат на ТЭЦ энергосистемы между двумя видами энергетической продукции. Среднее значение годового удельного расхода топлива в энергосистеме (равное примерно 274 г у.т./кВт·ч) соответствует физическому методу разделения затрат на ТЭЦ. В соответствии с экономическим подходом величина удельного расхода равна примерно 329 г у.т./кВт·ч (по данным ГПО «Белэнерго») и соответствует среднему удельному расходу на замыкающих КЭС. Величина топливной составляющей себестоимости при цене топлива 200 \$/т у.т. составит для физического метода $0,274 \cdot 20 = 5,48$, для экономического подхода $- 0,329 \cdot 20 = 6,58$ цент/кВт·ч. Топливная составляющая на полезно отпущенную электроэнергию для физического метода составит $5,48 : (1 - 0,112) = 6,17$ цент/кВт·ч, для экономического $- 6,58 : (1 - 0,112) = 7,41$ цент/кВт·ч, где 11,2 % – удельный вес потерянной энергии в сетях. С учетом цены импортируемого 1 кВт·ч среднезвешенные топливные составляющие себестоимости полезно отпущенной электроэнергии получаются немного меньше. Действующее значение дополнительной ставки (12,7 цент/кВт·ч, по состоянию на 1 октября 2011 года) существенно выше данных значений. Это свидетельствует о завышенной оценке дополнительной ставки. Аналогично можно показать, что действующее значение основной ставки (13,6 \$/кВт в месяц) занижено.

Действующий для промышленных потребителей одноставочный тариф в размере 14,8 цент/кВт·ч соответствует двухставочному тарифу при числе часов использования максимальной нагрузки, равном 7770 ч. Промышленные потребители, работающие в одну смену (это соответствует 2000–2500 ч использования максимальной нагрузки) и оплачивающие по двухставочному тарифу, платят примерно по 20 цент/кВт·ч. Возникает вопрос об экономической обоснованности такого размера оплаты в сопоставлении с одноставочным тарифом для промышленности. Представляется недопустимым, что промышленные потребители с установленной мощностью свыше 750 кВА, рабо-

тающие в односменном режиме, должны оплачивать 1 кВт·ч значительно дороже, чем промышленные потребители с установленной мощностью менее 750 кВА по одноставочному тарифу.

Величина дополнительной ставки должна определяться для каждого потребителя как среднезвешенная в зависимости от его режима электропотребления и, кроме того, должна дифференцироваться по сезонам года, например по отопительному и неопотительному периодам года ввиду существенного различия удельного расхода топлива на выработку энергии в энергосистеме в эти периоды.

Важной проблемой является совершенствование подхода к разделению затрат при комбинированной выработке энергии между двумя ее видами: электрической и тепловой [3]. Применяемый ныне физический метод используется для отчетности, так называемый экономический метод – для ценообразования на энергию. Применение двух крайних подходов к разделению топливных затрат на ТЭЦ вносит неопределенность в технико-экономические расчеты. Как первый шаг было бы целесообразно использовать единый, компромиссный подход, то есть всю выгоду от комбинированного производства энергии относить на два вида энергии, а не на один.

Для формирования обоснованных тарифов на энергию необходимо найти способ объективного разделения затрат между двумя видами энергетической продукции. Одним из таких подходов может быть такой, при котором не делается различия между двумя видами продукции и оба вида измеряются в одних и тех же единицах измерения. Покажем это на примере когенерационной газопоршневой генерирующей энергетической установки, имеющей общий энергетический КПД, равный 90 %. Предположим, что эта установка с электрической мощностью в 1000 кВт работает с электрическим КПД, равным 35 % (без когенерации). Расход топлива за 1 ч работы составит $1000 \cdot 860 / 0,35 \cdot 7000 = 351$ кг у.т. При отпуске тепла его количество составит (при общем КПД, равном 0,9) $351 \cdot 0,55 \cdot 7000 \cdot 10^{-6} = 1,35$ Гкал, что равнозначно 1571 кВт·ч. Об-

щая выработка энергии будет равна $1000 + 1571 = 2571$ кВт·ч. Тогда общий удельный расход топлива составит $351 : 2571 = 0,136$ кг у.т./кВт·ч. Переведем кВт·ч в Гкал и получим $0,136 : 860 \cdot 10^{-6} = 158$ кг у.т./Гкал.

Если аналогичный расчет выполнить для паротурбинной ТЭЦ, то, принимая общий энергетический КПД равным 80 % и электрический КПД – тем же 35 % (работа ТЭЦ по конденсационному циклу), получим общую выработку энергии $351 \cdot 0,8 \cdot 7000 \cdot 10^{-6} = 1,965$ Гкал = 2286 кВт·ч. Тогда общий удельный расход составит $351 : 2286 = 0,154$ кг у.т./кВт·ч. Для тепловых единиц получаем 179 кг у.т./Гкал. Согласно физическому методу, для КПД котла, равного 0,9, удельный расход топлива для тепловой энергии составит 158 кг у.т./Гкал, для электрической – в зависимости от КПД котла и КПД теплофикационного цикла турбины – примерно 0,150 кг у.т./кВт·ч. Как видим, и в том, и в другом случае результаты оказались близкими к физическому методу разделения затрат. Из изложенного выше вытекает целесообразность (возможно, это покажется небесспорным) возвращения к физическому методу разделения затрат.

Важным направлением совершенствования тарифной системы является дифференциация тарифов в зависимости от удаленности потребителей от источников энергии. В настоящее время в подавляющем большинстве стран применяется дифференциация тарифов по уровням номинального напряжения. Она обусловлена различием затрат на передачу и распределение энергии к разноудаленным от источников потребителям. Поэтому для нахождения обоснованного способа решения данной задачи необходимо, учитывая, что основой для расчета тарифов является себестоимость производства, передачи и распределения, разработать метод дифференциации себестоимости в зависимости от удаленности. Соотношения между этими себестоимостями могут служить основой для выбора соотношения между значениями тарифов в разноудаленных точках электрической сети. Доставка электроэнергии к наиболее удаленным потребите-

лям требует не только больших эксплуатационных электросетевых затрат, но и больших затрат топлива. Данное обстоятельство обусловлено необходимостью покрытия потерь электроэнергии в электрических сетях, величина которых в среднем составляет 11,2 % от объема отпущенной в сеть электроэнергии.

В принципе, затраты, связанные с производством и доставкой электроэнергии к каждому узлу сети, свои. Однако дифференциация тарифов по каждому узлу, к которому подключен потребитель, – практически неразрешимая задача. Необходим укрупненный подход. Предлагалось, в частности, на первом этапе реализовать менее глубокую дифференциацию [4], а именно по точкам подключения электрической сети. Однако такой двухэтапный путь на сегодняшний день представляется нерациональным, так как уже многие страны применяют углубленную дифференциацию, и консервация нашего отставания в этом вопросе неперспективна. На наш взгляд, представляется целесообразной дифференциация в пределах каждой ступени номинального напряжения с учетом удаленности потребителей от источников питания [5]. Данный подход более трудоемок и требует специального анализа схемы электрической сети конкретной энергосистемы с целью выделения отдельных узлов и расчета для них электросетевой составляющей себестоимости полезного отпуска электроэнергии. Можно сказать, что важным является знание не абсолютных значений себестоимости электроэнергии в различных точках сети, а относительных их значений, которые могут быть перенесены на соотношение между тарифами.

Для белорусской электросетевой структуры может быть предложена следующая дифференциация потребителей по уровню напряжения: высоковольтная сеть 220–330 кВ, высоковольтная сеть 110 кВ, высоковольтная сеть 35 кВ, средневольтная сеть 10 кВ и низковольтная сеть 0,4 кВ. В отдельную группу могут быть сведены электроприемники, получающие электроэнергию непосредственно с шин электростанции на напряжении 10 кВ. Так как номинальные напряжения 35 и 220 кВ

упраздняются, то потребуются дифференциация по ступеням – 330 кВ, 110, 10 и 0,4 кВ, – не считая уровня генераторного напряжения. Для перехода от ныне применяемой тарифной системы на указанную дифференциацию требуется серьезная подготовительная работа. Главное требование при этом – недопущение ущемления экономических интересов энергоснабжающей организации, то есть появления выпадающего дохода.

Переход к дифференцированным по уровням номинального напряжения тарифам требует реформирования учетной политики в электрических сетях. Это означает необходимость учета на уровне каждого филиала электрической сети, каждой областной энергосистемы эксплуатационных затрат по каждой ступени номинального напряжения. Такая учетная политика должна обеспечивать возможность получения объективных данных не только об эксплуатационных затратах по сетям каждого номинального напряжения, но и о величине потоков электроэнергии и мощности. Следует заметить, что дифференциация по уровням напряжения может рассматриваться как инструмент стимулирования развития распределенной генерации энергии, так как при этом повышается экономическая заинтересованность потребителей и независимых инвесторов в сооружении блок-станций и возобновляемых источников энергии.

В настоящее время не менее важным, чем снижение максимальной нагрузки, является выравнивание суточного режима электропотребления за счет увеличения нагрузки в ночное время суток. Для этого должны быть применены дифференцированные по зонам суток тарифы на электроэнергию [6]. Решение этой задачи требует обоснования размера дифференцированных ставок для ночной, полупиковой и пиковой зон суточного времени. Мало того, поскольку внедрение таких тарифов приводит к появлению выпадающих доходов в РУП-облэнерго, необходимо нахождение обоснованного способа компенсации этих потерь.

По сравнению с двухставочным тарифом, который побуждает потребителей к выравниванию режима

только на основе снижения нагрузки в пиковой временной зоне, позонные тарифы стимулируют смещение этой нагрузки на ночное время. Ныне в условиях отсутствия дефицита мощности Белорусской энергосистемы, обеспечение прохождения ночного минимума электрической нагрузки имеет не менее важное значение, чем снижение максимальной нагрузки. В этой связи важным является применение обоснованных методических подходов к определению позонных ставок (для ночной, полупиковой и пиковой зон суточного времени). Анализ существующих методов показывает их несовершенство.

Применение позонных тарифов может приводить к ухудшению экономических показателей работы областных энергосистем как субъектов хозяйствования. В этой связи необходимо определить объективную величину потерь этих субъектов и найти способы их компенсации. Для этого должен быть разработан метод определения системного эффекта от применения позонных тарифов и способа возмещения потерь субъектам хозяйствования. Основными составляющими этого эффекта являются не только экономия топлива в энергосистеме, но и последующая экономия инвестиционных вложений, направляемых на развитие ее генерирующих мощностей. Правильная оценка этой экономии и метода компенсации за ее счет выпадающих доходов областных энергосистем (РУП-облэнерго) в результате применения позонных тарифов является важным условием эффективного применения позонных тарифов на электроэнергию.

Расчет дифференцированных по зонам суток ставок тарифов должен осуществляться для каждого потребителя индивидуально с учетом его реального режима потребления электроэнергии. Временные зоны суточного графика нагрузки должны устанавливаться едиными для всех потребителей исходя из суточного графика нагрузки всей Белорусской энергосистемы. В то же время размещение этих зон и их продолжительность должны дифференцироваться по месяцам года, так как время максимумов нагрузки в течение года не остается постоянным.

Необходима разработка методики учета потребления реактивной мощности в системе экономических взаимоотношений между производителями и потребителями энергии. Ранее, в бывшем СССР, применялась система скидок и надбавок за уровень компенсации реактивной мощности. Сейчас про нее забыли. Однако единые, централизованно устанавливаемые тогда рекомендации не учитывали в должной мере режимные особенности каждой региональной энергосистемы и поэтому носили весьма приближенный характер. В настоящее время требуется разработка более конкретных рекомендаций на базе углубленного анализа режимных показателей работы Белорусской энергосистемы и ее электросетевой структуры. С целью снижения потерь электроэнергии в сетях от перетоков реактивных мощностей и обеспечения баланса реактивной мощности в режимах максимальных и минимальных активных нагрузок энергосистемы следует ввести систему доплат и скидок, как это было раньше, за уровень компенсации реактивной мощности у потребителей энергии.

Применяемые в настоящее время одноставочные тарифы на тепловую энергию из-за неравномерности ее потребления в течение года приводят к убыточности системы теплоснабжения в неотапительный период, так как поступающие в этот период деньги от потребителей не компенсируют все затраты, необходимые для ремонта и обслуживания системы теплоснабжения. Поскольку все эти работы проводятся в основном в неотапительный период, энергосистема вынуждена брать кредиты и возвращать их вместе с процентами в отопительный период, когда имеют место основные поступления денег от потребителей. В этой связи целесообразно введение двухставочных тарифов на тепловую энергию с оплатой за мощность и энергию и с дифференциацией оплаты в зависимости от параметров теплоносителя. Наличие платы за мощность исключает убыточность теплоснабжающих компаний в неотапительный период. Факт платы за потребленную энергию мотивирует к снижению ее потребления. Недостатком существующей системы тарифообразо-

вания на тепло является отсутствие дифференциации в зависимости от удаленности потребителя от источника теплоснабжения.

Как известно, тарифы на энергию должны отражать реальные затраты на ее производство. Между тем потребители электроэнергии оказывают различное влияние на экономические показатели работы энергосистемы [7, 8]. В свое время ставилась задача дифференцировать потребителей на группы в зависимости от их режима электропотребления. В полной мере реализовать это требование не удалось, не считая потребителей, оплачивающих энергию по двухставочному тарифу, в самой сути которого заложена дифференциация по числу часов использования максимальной нагрузки как характеристики режима, хотя и неполной.

В настоящее время такая дифференциация используется в России для одноставочных тарифов в зависимости от числа часов максимальной нагрузки. Между тем есть еще одна причина, требующая подобного подхода и обусловленная тем, что потребители, использующие как тепловую, так и электрическую энергию, способствуют ведению экономически эффективного теплофикационного режима. Следовательно, они должны оплачивать электроэнергию, выработанную в комбинированном цикле ее производства, то есть более дешевую теплофикационную электроэнергию. А потребители, не использующие тепло, должны оплачивать электроэнергию исходя из затрат на ее производство по более дорогому конденсационному циклу. Это обстоятельство требует дифференциации тарифов на электроэнергию для потребителей в зависимости от их вклада в ведение теплофикационного режима работы энергосистемы.

В связи с масштабным вводом источников распределенной генерации энергии (на углеводородном топливе и возобновляемых источниках) как у потребителей, так и у независимых производителей целесообразна разработка научно обоснованной системы тарифообразования на энергию, отпускаемую от этих источников в энергосистему, и от энергосистемы к потребителям, имеющим такие

локальные источники. Система экономических взаимоотношений потребителей и централизованной системы энергоснабжения не должна подрывать народно-хозяйственную эффективность развития распределенной генерации энергии (строения блок-станций). В то же время интересы энергосистемы и владельцев таких генерирующих установок могут вступать в противоречие, особенно в период прохождения ночного минимума электрической нагрузки энергосистемы. С одной стороны, энергосистема не заинтересована в покупке энергии в это время, так как испытывает сложности в обеспечении прохождения ночного минимума нагрузки, а с другой стороны, владелец генерирующей установки заинтересован в продаже энергии при надлежащих тарифах на нее. В этой связи представляется важной разработка стимулов, обеспечивающих согласованность экономических интересов энергосистемы и потребителей энергии.

В связи с намечаемым вводом АЭС представляется целесообразным переход к оптовому рынку электроэнергии, что потребует разработки тарифов на электроэнергию, отпускаемую от электростанций. Это касается не только АЭС, но и других крупных электростанций энергосистемы. Можно предположить, что ввод АЭС подтолкнет к более решительным действиям по реформированию системы управления Белорусской энергосистемой. Формирование оптового рынка требует разработки внутрисистемного экономического механизма, включающего в себя внутрисистемные тарифы. Заметим, что уже сейчас в связи с масштабными вводами блок-станций у потребителей энергии энергосистеме приходится сталкиваться с решением вопроса об экономических взаимоотношениях с владельцами этих станций.

С целью активизации работы в области тарифной политики в электроэнергетике представляется целесообразным по опыту России, Украины, Литвы и других европейских стран создать в Беларуси Государственный комитет (или комиссию) по регулированию тарифов на энергию, поручив ему заниматься также вопросами реструктуриза-

ции электроэнергетической отрасли. Без такого органа невозможно будет организовать эффективную работу по совершенствованию и разработке научно обоснованной системы тарифообразования на энергию в Беларуси.

Заключение

Резюмируя изложенное выше, можно предложить следующие мероприятия в области совершенствования и развития системы тарифообразования на энергию:

- упразднение перекрестного субсидирования между потребителями энергии, а также между электрической и тепловой энергией;
- переход на оптимальное соотношение между ставками двухставочного тарифа, а также между этими ставками и ставками одноставочных тарифов на электроэнергию;
- переход на дифференциацию тарифов по ступеням номинального напряжения;
- применение научно обоснованного подхода к разделению общих затрат при комбинированной выработке электрической и тепловой энергии;

- применение двухставочных тарифов на тепловую энергию с оплатой за мощность и энергию с дифференциацией оплаты в зависимости от параметров теплоносителя;
- создание научно обоснованной системы тарифообразования на энергию, отпускаемую от блок-станций в энергосистему и от энергосистемы – потребителям, имеющим такие локальные источники энергии;
- разработка научно обоснованной системы тарифообразования на электроэнергию, отпускаемую от электростанций в сеть энергосистемы, и это важно, прежде всего, не только для намечаемой к вводу АЭС, но и для других крупных станций в условиях формирования в Беларуси оптового рынка электроэнергии.

Список литературы

1. Падалко, Л.П. Формирование современной тарифной политики на электрическую и тепловую энергию в Республике Беларусь / Л.П. Падалко, А.М. Заборовский // Экономический бюллетень НИИ Минэкономики РБ. – 2008. – № 4 – С. 41–54.
2. Аврух, А.Я. Проблемы себестоимости и ценообразования в электроэнергетике / А.Я. Аврух. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М., 1977.

3. Падалко, Л.П. О принципах взаимосогласованного распределения затрат энергосистемы между тепловой и электрической энергией / Л.П. Падалко, А.М. Заборовский // Энергия и менеджмент. – 2006. – № 1.
4. Тарифы на электроэнергию, дифференцированные по точкам подключения потребителя к сети: мировой опыт, методика формирования и реализация в Республике Беларусь / Н.Н. Булах [и др.] // Экономический бюллетень НИИ Минэкономики РБ. – 2008. – №10. – С. 33–44.
5. Падалко, Л.П. О методических подходах к дифференциации тарифов по уровням номинального напряжения в зависимости от удаленности потребителей от источников питания / Л.П. Падалко // Энергетика и ТЭК. – 2008. – № 10. – С. 32–40.
6. Падалко, Л.П. Методические основы формирования дифференцированных по зонам суток тарифов на электроэнергию и определения общесистемного эффекта от их применения / Л.П. Падалко // Энергетика и ТЭК. – 2007. – № 11. – С. 12–24. – № 12. – С. 10–16.
7. Михайлов, В.В. Тарифы и режимы электропотребления / В.В. Михайлов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 1986.
8. Падалко, Л.П. Дифференциация тарифов на электроэнергию в зависимости от режимов электропотребления / Л.П. Падалко // Энергетика и ТЭК. – 2007. – № 1. – С. 22–23, 44–47.



Более 10 лет филиал ПСДТУ РУП «Гродноэнерго» активно занимается развитием собственного производства. Производственный участок оснащен оборудованием, обеспечивающим полный цикл изготовления электронных модулей любой сложности на базе технологии SMD-монтажа.

Многолетний технологический опыт, современная техническая база, система менеджмента качества – все это обеспечивает высокий уровень надежности и качества выпускаемой нашим предприятием продукции.

Мы всегда готовы предложить широкие возможности и выгодные условия сотрудничества для всех потенциальных клиентов, в том числе и иностранных предприятий.

Работаем со всеми юридическими лицами; безналичный расчет; оптовая продажа; действует система скидок.

В наличии и под заказ:

- Счетчик статический активной энергии однофазный «ГРАН-ЭЛЕКТРО СС 101»;
- Счетчик электрической энергии переменного тока статический «ГРАН-ЭЛЕКТРО СС-301»;
- Проектор светодиодный RGB;
- Проектор светодиодный монохромный;
- Реле времени астрономического;
- Контроллер управляющий (управление RGB-проекторами).

Под заказ:

- Оборудование телемеханики;
- Устройство сбора и передачи данных АИСЭ - 1.03
- Щит диспетчерский активный;
- Модем Z101;

**ПРЕДПРИЯТИЕ СРЕДСТВ
ДИСПЕТЧЕРСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ**

Беларусь, г.Гродно, ул. Молодежная, 2,
тел.: +375 152 79 22 59, факс: +375 152 79 26 99,
psdtu@energogrodno.by



НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОДЕКСЫ УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

В последнее время в энергетической отрасли введен в действие ряд новых технических кодексов установившейся практики (ТКП). Предлагаем вашему вниманию комментарии к двум из них: ТКП 336-2011 (02230) «Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций» и ТКП «Нормы проектирования электрических сетей внешнего электроснабжения напряжением 0,4–10 кВ сельскохозяйственного назначения».

ТКП 336-2011 (02230) «Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций»

С 1 ноября 2011 года приказом Министерства энергетики Республики Беларусь от 12 августа 2011 года № 184 введен в действие технический кодекс установившейся практики 336-2011(02230) «Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций». ТКП разработан учреждением образования «Государственный учебный центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров энергетики» Минэнерго Республики Беларусь. Документ согласован со всеми заинтересованными министерствами и ведомствами, в том числе с Министерством по чрезвычайным ситуациям и Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь. С учетом полученных замечаний внесены соответствующие изменения и дополнения.

Данный ТКП в Республике Беларусь вводится впервые с отменой руководящего документа (РД) 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты в зданиях и сооружениях». (Инструкция утверждена Главтехуправлением Минэнерго СССР 12 октября 1987 года и согласована Госстроем СССР.) Настоящий ТКП основан на требованиях международных стандартов, введенных в Республике Беларусь:

- IEC 62305-1:2006 «Защита от атмосферного электричества. Часть 1. Общие принципы»;
- IEC 62305-2:2006 «Защита от атмосферного электричества. Часть 2. Управление риском»;
- IEC 62305-3:2006 «Защита от атмосферного электричества. Часть 3. Физические повреждения конструкций и опасность»;

- IEC 62305-4:2006 «Защита от атмосферного электричества. Часть 4. Электрические и электронные системы внутри зданий и конструкций»;
- IEC 62305-5:2006 «Защита от атмосферного электричества. Часть 5. Системы энергоснабжения».

ТКП в вопросах молниезащиты применяется для всех видов зданий, сооружений независимо от ведомственной принадлежности и формы собственности. Помимо настоящего ТКП на молниезащиту зданий и сооружений специально назначения распространяются другие действующие технические нормативные правовые акты (далее – ТНПА).

ТКП регламентирует требования к устройствам молниезащиты при проектировании новых и реконструкции существующих зданий, сооружений различного назначения, подводимых к ним инженерных коммуникаций и применяется при:

- проектировании, установке, проверке и техническом обслуживании систем молниезащиты (СМЗ) для зданий и сооружений без ограничения высоты;
 - проектировании СМЗ приборов, оборудования и установок, находящихся внутри зданий;
 - установлении мер защиты от поражения людей электрическим током, напряжением прикосновения и шагового напряжения при воздействии молнии;
 - проектировании СМЗ электрических станций, подстанций и линий электропередачи.
- ТКП не распространяется на:
- электроконтактные сети железнодорожного и общественного транспорта;



**В.И. КЛЯВЗА, начальник
отдела охраны труда
ОАО «Центроэнергомонтаж»**

- транспортные средства, морские суда, самолеты и прибрежные сооружения;
- подземные напорные трубопроводы высокого давления;
- магистральные линии связи и линии телесвязи, не имеющие отношения к конструкциям зданий и сооружений.

Данный ТКП значительно отличается от ранее действовавшей Инструкции тем, что его требования распространяются не только на здания и сооружения, но и на инженерные коммуникации, в том числе на сети электроснабжения: кабельные линии, воздушные линии электропередачи распределительных сетей напряжением 0,4–10 кВ и электроснабжающих сетей напряжением 110–750 кВ, распределительные устройства электрических станций и подстанций 6–750 и 0,4 кВ, защиту электронных средств управления (устройства релейной защиты и автоматики, устройства связи и телемеханики).

В ТКП значительно расширен раздел «Термины и определения». Если в Инструкции приводится 12 основных терминов, то в ТКП – 114. Они

разделены по подразделам, основные из которых:

- термины, определяющие процесс разряда (21 термин);
- термины, определяющие поражение в результате воздействия молнии (35 терминов);
- термины, определяющие риски (27 терминов);
- термины, определяющие физические повреждения зданий, сооружений и опасность для жизни (21 термин);
- термины, определяющие электрические и электронные системы внутри зданий и сооружений (10 терминов).

Большое количество терминов и определений позволяет охватить широкий круг вопросов и улучшить качество изложения документа.

Молния – высокоэффективный разряд атмосферного электричества между облаками либо между облаками и землей. Разряды первого типа создают электромагнитные импульсы (ЭМИ), приводящие к сбоям в работе электронных приборов и сетей. Разряды второго типа несут большую энергию – в несколько сотен мегаджоулей – и приводят, помимо импульсных перенапряжений, к катастрофическим последствиям – гибели людей и животных, пожарам и разрушениям. ТКП дает параметры тока молнии, определяет молнии по типам (нисходящие и восходящие), приводит их характеристики по величине импульса и его длительности, мощности, типу удара. В зависимости от характеристик молнии требуется разработка соответствующих средств защиты.

В результате воздействия молнии возникают повреждения зданий и систем энергоснабжения. В зависимости от точки поражения в ТКП рассматриваются следующие ситуации:

- удар молнии в здание;
- удар молнии вблизи здания;
- удар молнии в системы энергоснабжения здания;
- удар молнии вблизи систем энергоснабжения здания

и приводится информация о последствиях таких ударов. Рассмотрены вопросы воздействия молнии на обычные здания и системы энергоснабжения, определено три основных типа повреждения:

- причинение вреда здоровью людей и животных из-за напряжения шага или прикосновения;
- физические повреждения (пожар, взрыв, механическое разрушение, выбросы химических веществ) вследствие воздействия тока молнии;
- повреждение внутренних систем в результате воздействия ЭМИ.

Проведено разделение на типы ущерба:

- L_1 – угроза для жизни людей;
- L_2 – нарушение коммунального обслуживания;
- L_3 – невосполнимая потеря;
- L_4 – экономический ущерб (строительным конструкциям, оборудованию, системам энергоснабжения, деятельности), определяемый как потеря общественных ценностей.

Молниезащиту объекта необходимо рассматривать с экономической точки зрения как уменьшение ущерба, наносимого общественным ценностям.

Для определения целесообразности обеспечения молниезащиты объекта проводится оценка рисков R , которые разделяются на:

- R_1 – угроза жизни людей;
- R_2 – недопустимое нарушение коммунального обслуживания;
- R_3 – потеря культурных ценностей;
- R_4 – потеря экономических ценностей.

Исходя из оценки рисков молниезащита необходима, если риск R превышает допустимый уровень R_T . Меры молниезащиты принимают с целью снижения риска в зависимости от типа разрушения. В ТКП установлено четыре уровня молниезащиты, для которых определены максимальные и минимальные параметры тока молнии. Максимальные значения параметров амплитуды тока молнии

соответствуют уровню молниезащиты I, сниженные до 75 % – уровню молниезащиты II, до 50 % – уровням молниезащиты III и IV.

Существенное отличие требований Инструкции и ТКП заключается в следующем. В зависимости от характеристики здания, его назначения, месторасположения, активности грозовой деятельности, вероятности поражения молнией, Инструкцией устанавливались три категории молниезащиты и определялись требования к выполнению молниезащиты зданий и сооружений, к устройствам, которыми они должны защищаться, а также к конструкциям молниеотводов.

ТКП определяет необходимость и меры молниезащиты после проведения необходимых расчетов по оценке рисков. Риск определяется как вероятный средний годовой ущерб зданию и системе энергоснабжения в результате ударов молнии и зависит от следующих факторов: годового количества ударов молнии, вероятности повреждения одним из ее ударов, среднего объема последующего ущерба. Типичные значения допустимого ущерба риска R_T соответствуют величинам:

- гибель людей или увечье – 10^{-5} ;
- нарушение коммунального обслуживания – 10^{-3} ;
- потеря культурных ценностей – 10^{-3} .

В ТКП каждому уровню молниезащиты соответствует определенный класс средств молниезащиты (определено четыре класса СМЗ: I–IV). Разделяют *внешние системы молниезащиты*, к которым относятся:

- молниеприемники;
 - токоотводы;
 - системы заземления
- и внутренние системы молниезащиты:*
- уравнивание потенциалов молнии;
 - электроизоляция внешней системы молниезащиты;
 - электрические и электронные системы внутри зданий и сооружений;



ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

**«МОЛНИЕЗАЩИТА ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ
И ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ»**

TKP 336-2011 (02230)

Официальное издание

Утвержден постановлением Министерства энергетики
Республики Беларусь от 12 августа 2011 года № 184.
Введен в действие с 1 ноября 2011 года.

КУПИТЬ документ можно:

- в редакции по тел. / факсу: (017) 286 08 28 (опт);
- у региональных представителей в РБ (розница)

- магнитное экранирование и прокладка линий;
- защитные ограничители перенапряжений;
- заземление и соединение;
- меры защиты людей от напряжения соприкосновения и шагового напряжения.

Развитие автоматизированных систем управления на базе микроэлектроники и микропроцессорной техники требует новых подходов к защите от воздействия токов молнии и их проявлениям. В ТКП данный вопрос рассмотрен в разделе «Электрические и электронные системы внутри зданий и сооружений» и в подразделе «Защита электронных средств управления (РЗА, ТМ, связь)». ТКП содержит ряд Приложений, как рекомендуемых, так и обязательных. При проведении работ по строительству или реконструкции зданий, сооружений и инженерных коммуникаций обязательными являются Приложения Г и Д, где проводится оценка размера ущерба L_x для здания и систем энергоснабжения.

Выводы

ТКП «Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций» – новый технический нормативный правовой акт Республики Беларусь, созданный на основе международных стандартов, который требует тщательного изучения, пересмотра программ по проектированию, перехода от эмпирических способам оценки на основе допустимых рисков, и на основании перечисленного – принятия решения о степени защиты объекта.

Примечание: подготовку к печати, издание и распространение данного ТКП Минэнерго поручило филиалу «Информационно-издательский центр» ОАО «Экономэнерго». ТКП, выпущенные другими издателями на основе версий, распространяемых в электронном виде в процессе разработки ТКП, могут не соответствовать оригиналу.

Электрические сети внешнего электроснабжения напряжением 0,4–10 кВ сельскохозяйственных потребителей

Производство электрической энергии концентрируется преимущественно на крупных электростанциях, работающих в одной сети. Потребители электрической энергии (промышленные предприятия, города, сельские населенные пункты) удалены от ее источников на десятки километров и распределены на значительной территории. Для передачи электроэнергии на расстояние используются линии электропередачи (ЛЭП), которые подразделяются на воздушные (ВЛ) и кабельные (КЛ).

ВЛ напряжением 35–750 кВ служат для передачи электроэнергии на большие расстояния (десятки, сотни километров), их протяженность в нашей республике составляет около 35 тыс. км, или 14 % протяженности всех ВЛ.

ВЛ напряжением 0,4–10 кВ служат для распределения электрической энергии по потребителям (от нескольких сот метров до десятков километров), и их протяженность составляет около 210 тыс. км, или 86 % от общей протяженности ВЛ.

Большая доля в распределительных сетях (около 60 %) приходится на сети сельскохозяйственного назначения. К ним относятся сети, от которых снабжаются электрической энергией (более 50 % по расчетной нагрузке) сельскохозяйственные потребители, включая объекты коммунально-бытовые, мелиорации и водного хозяйства, предприятия и организации бытового и культурного обслуживания сельского населения, а также сети садоводческих товариществ и районов индивидуальной жилой застройки вблизи городов.

Электрические сети сельскохозяйственного назначения имеют отличия от сетей, предназначенных для электроснабжения городов и центров, где оно выполняется, как правило, по кабельным линиям напряжением 0,4–110 кВ.

Учитывая отличительные особенности электрических сетей, еще в 1994 году были утверждены и введены в действие нормы проектирования электрических сетей напряжением 0,38–10 кВ сельскохозяйственного назначения (НПС) (приказ Минэнерго Республики Беларусь от 5 июля 1994 года № 36). За прошедшие годы сельскохозяйственное производство значительно трансформировалось, активно начали внедряться новые технологии с элементами автоматизации управления технологическими процессами в животноводстве, птицеводстве, переработке и хранении сельскохозяйственной продукции, что потребовало изменения подходов к обеспечению качества и надежности электроснабжения современных сельскохозяйственных потребителей.

По инициативе Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в Правительство было внесено предложение о переработке НПС. Выполнение данной работы было поручено научно-исследовательскому и проектно-исследовательскому институту «Белэнергосетьпроект». В настоящее время НПС переработаны в **технический кодекс установившейся практики «Нормы проектирования электрических сетей внешнего электроснабжения напряжением 0,4–10 кВ сельскохозяйственного назначения»**. В основу нового ТКП положено НПС с учетом ввода новых технических нормативных правовых актов (далее – ТНПА) Республики Беларусь, таких как:

- ТКП 339-2011 (02230) «Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловых и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний»;
- ТКП 181-2009 (02230) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- ТКП 183.1-2009 (03130) «Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Часть 1. Контроль качества электрической энергии»;
- ТКП 183.1-2009 (03130) «Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Часть 2. Анализ качества электрической энергии»;
- ТКП 308-2011 (02230) «Правила приемки в эксплуатацию автоматизированных систем контроля и учета электрической энергии, установленных в жилых и общественных зданиях»;
- ТКП 45-4.04-149-2009 «Системы электрооборудования жилых и общественных зданий. Правила проектирования»;
- ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования»;
- ТКП 45-1.03-161-2009 «Организация строительного производства»;

- СТБ ГОСТ Р 52322-2007 Части 21; 22; 23 и других ТНПА.

Расширение нормативной базы потребовало от разработчиков ТКП введения подраздела «Термины и определения», в который включено 90 терминов, и им даны определения. В ТКП рассмотрено 15 примеров схем электроснабжения потребителей и электроприемников различных категорий по надежности с применением новых видов оборудования и автономных источников электроснабжения, часть из которых может быть использована как типовые.

В разделе «Параметры, материалы и строительные конструкции линий электропередачи 10 кВ и 0,4 кВ» учтены требования ТКП 339-2011, рассмотрены вопросы применения на ВЛ-10 кВ проводов, покрытых защитной изолирующей оболочкой (ВЛП), прохождения ВЛ по лесным массивам и населенной местности, а также проблемы, связанные с погодными явлениями (налипание снега, образование гололеда на проводах). Кроме того, рассмотрены вопросы крепления проводов на ВЛП, защиты ВЛП от грозных перенапряжений, а также особенности применения кабельных линий. При строительстве ВЛ-04 кВ предпочтение отдано воздушным линиям электропередачи с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ).

Также в ТКП введен новый раздел «Выбор режима заземления нейтрали сетей 10 (6) кВ». Рассматриваются три режима заземления нейтрали:

- изолированная нейтраль;
- компенсированная нейтраль;
- резисторное заземление нейтрали (высокоомное, низкоомное).

Основные критерии выбора режима заземления нейтрали:

- обеспечение электробезопасности (соблюдение условий электробезопасности для людей и животных в отношении шагового

напряжения и напряжения прикосновения в режиме однофазного замыкания на землю (ОЗЗ);

- надежность электроснабжения потребителей (возможность обеспечения бесперебойного электроснабжения в режиме ОЗЗ и возможность предотвращения перехода ОЗЗ в двух- и трехфазное КЗ, а также в многоместные повреждения);

- снижение уровня перенапряжений в сети (снижение перенапряжений до требуемого уровня, если такие имеются);

- организация эффективной защиты от ОЗЗ (достаточность применения простых токовых защит нулевой последовательности для обеспечения надежной и эффективной работы релейной защиты на отключение или сигнал).

При выборе режима заземления нейтрали предпочтение следует отдавать тому, при котором релейная защита от ОЗЗ действует на незамедлительное отключение поврежденного присоединения.

Внедрение микроэлектроники, микропроцессорной техники в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП), автоматизированных системах контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) выдвинуло требования к электромагнитной совместимости технических средств и, соответственно, вызвало необходимость принятия новых технических решений. Эта проблема также была рассмотрена разработчиками, и в ТКП введены соответствующие разделы или внесены изменения в существовавшие ранее разделы НПС. Так, в ТКП появились следующие новые разделы:

- требования к электромагнитной совместимости технических средств;
- защита от перенапряжений, заземляющие устройства, электробезопасность;
- релейная защита и автоматика;
- автоматизация электрических сетей;

- средства связи;
- учет электроэнергии;
- контроль параметров качества электроэнергии.

С учетом накопившегося опыта работы и изменения технологии сельскохозяйственного производства пересмотрены: Приложение А «Перечень сельскохозяйственных потребителей 1 и 2 категорий надежности электроснабжения», Приложение Б «Перечень электроприемников 1 и 2 категорий надежности электроснабжения».

Выводы

1. ТКП является практически совершенно новым ТНПА, который устанавливает и новые требования к проектированию, строительству, организации эксплуатации электрических сетей.

2. Заказчикам в строительстве (реконструкции) электрических сетей внешнего электроснабжения необходимо учитывать требования ТКП при определении стоимости объекта, выборе проектной организации, которой должен осуществляться с учетом квалификации сотрудников, а также выборе оборудования.

3. Энергоснабжающим организациям и потребителям электроэнергии при заключении договоров на электроснабжение следует руководствоваться ТКП по вопросам надежности электроснабжения, качества электроэнергии.

4. Инспекторы филиалов Энергонадзора должны пересмотреть предписания, выданные энергоснабжающим организациям и сельскохозяйственным потребителям с учетом требований ТКП.

Примечание: издание и распространение официальной версии ТКП «Нормы проектирования электрических сетей внешнего электроснабжения напряжением 0,4–10 кВ сельскохозяйственного назначения» будет осуществлять филиал «Информационно-издательский центр» ОАО «Экономэнерго».

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

«Нормы проектирования электрических сетей внешнего электроснабжения напряжением 0,4–10 кВ сельскохозяйственного назначения»

Заказать документ можно: ● по тел. / факсу: 017 293 46 82, 017 286 08 28; ● на сайте www.energystategy.by

НОВЫЕ ТНПА, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ, КАК ЧАСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СВАРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Сварочные процессы – одни из основных и наиболее распространенных при производстве многих видов продукции, а также при выполнении строительных и монтажных работ. Их качество имеет особое техническое значение для обеспечения надежности изделий в тех случаях, когда сварка выполняется на объектах, имеющих важное значение или критичных с точки зрения безопасности эксплуатации. Требования к качеству сварки регулируются как международными, так и отечественными стандартами. Предлагаем вашему вниманию первую часть статьи о новых ТНПА, регламентирующих требования к квалификации технологических процессов сварки.

Международные стандарты

В настоящее время в мировой практике сложилась ситуация, когда потребители продукции отдают предпочтение производителям, имеющим сертификат на систему менеджмента в соответствии с требованиями **международного стандарта ISO 9001:2008 «Системы менеджмента качества. Требования»**. Если полностью перевести название на русский язык, то это звучит следующим образом: «Скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству. Требования». Стандарт устанавливает требования к управлению организацией, выполнение которых должно создать условия, делающие маловероятной поставку некачественной продукции (оказываемых услуг). Система менеджмента качества организации является, как правило, частью общей системы ее менеджмента. Последняя может также включать другие системы, связанные с развитием, финансированием, рентабельностью, окружающей средой, охраной труда и безопасностью.

Как правило, результат сварки нельзя оценить в полной мере вообще или оценка сопряжена с экономически неоправданными затратами. В **международном стандарте ISO:9000** такие процессы изготовления обозначаются как «специальные процессы».

В дополнение к тем мерам, принятие которых требуется от компаний-производителей в соответствующих сводах правил и стандартов из соображений безопасности, для подтверждения качества продукции существует также необходимость представлять особые доказательства в виде систе-

мы управления качеством продукции компаний, которые изготавливают эту продукцию, торгуют ею, эксплуатируют ее или другим образом отвечают за работу с ней.

Поскольку сварные изделия влияют на безопасность конструкции, в большинстве стран мира существуют законы, декреты и предписания, содержащие минимальные требования к таким изделиям, которые часто описывают в международных или национальных стандартах. Во многих директивах Евросоюза по безопасности продукции требования установлены во взаимосвязанных стандартах ISO или EN. Что касается области сварки, то стандартами, определяющими требования к производителям, являются **ISO 3834:2005** на сварку плавлением и **ISO 14554:2000** на контактную сварку.

Мировая практика показывает, что внедрение стандартов **ISO 3834 (EN 729) «Требования к качеству сварки. Сварка металлов плавлением»** гарантирует высокую вероятность требуемого качества сварных соединений в готовом изделии и соответствие установленным критериям. В странах Западной Европы предприятия, на качество конечной продукции которых сварка оказывает существенное влияние, либо изготавливающие ответственные сварные конструкции, не могут получить сертификат на систему менеджмента качества (СМК) по ISO 9001, не получив сертификата на соответствие сварочного производства требованиям ISO 3834 (EN 729).

Этот стандарт применяется не только при разработке системы менеджмента качества, он взаимосвязан с регламентами по безопасности оборудования, работающего под давлени-



А.А. РАДЧЕНКО, зам. директора Института сварки и защитных покрытий, зам. председателя национального технического комитета по стандартизации ТК ВУ 5 «Сварка и родственные процессы»



В.П. КУДИНОВА, зав. сектором стандартизации отдела компьютерных технологий Института сварки и защитных покрытий

нием, и сосудов под давлением, и в то же время действует как самостоятельный документ для подтверждения выполнения требований к качеству сварки.

ИСО уже в течение 25 лет пытается оговорить (в гармонизированной форме) распространяющиеся на различные изделия в рамках одного стандарта требования к сварочному производству, которые имеют отношение к качеству.

В связи с перечисленными в ISO:9001 факторами качества в **международном стандарте ISO 3834:2005** требования к сварочным производствам приведены в виде следующих задач:

- определение требований к качеству для сварочного производства в цехах и на площадках;
- описание соответствующих требований к изготовителям, использующим сварку на производстве;
- обеспечение средств для того, чтобы гарантировать применимость ко всем видам конструкций за счет использования градации требований;
- предоставление рекомендаций по описанию возможности производителей изготавливать сварные конструкции определенного качества;
- подготовка требований для включения в правила и контракты;
- описание требований руководства компании-производителя к сварке для системы управления качеством.

Сертификация согласно ISO 3834 является общепринятой в Европе и других частях мира в течение многих лет и в большинстве случаев служит для получения компанией разрешения на выполнение работ по сварке в так называемых регламентированных областях.

Новая версия ISO 3834:2005 представляет собой стандарт, определяющий требования к сварочным производствам. Имея три уровня, он может применяться по всему миру и во всех соответствующих отраслях, на него можно ссылаться во всех системах правил и стандартов, касающихся сварных изделий. Введение ч. 5 позволяет сочетать его с другими региональными системами стандартов по сварочной технологии.

Стандарты серии ISO 3834:2005 содержат многие элементы, которые входят в СМК, так как они гармонизированы с ISO 9001. В СТБ ISO 3834-1 указаны те элементы СМК, которые изготовитель, при необходимости, должен учитывать, чтобы дополнить требования к качеству, установленные в стандартах серии ISO 3834:

- управление документацией и записями (СТБ ISO 9001, 4.2.3, 4.2.4);
- ответственность руководства (СТБ ISO 9001, 5);
- обеспечение ресурсами (СТБ ISO 9001, 6.1);
- компетентность, осведомленность и подготовка персонала (СТБ ISO 9001, 6.2.2, 7.5.2);
- процессы, связанные с потребителем (СТБ ISO 9001, 7.2);
- определение требований, относящихся к продукции (СТБ ISO 9001, 7.2.1);

- анализ требований, относящихся к продукции (СТБ ISO 9001, 7.2.2);
- закупки (СТБ ISO 9001, 7.4);
- валидация процессов производства и обслуживания (СТБ ISO 9001, 7.5.2);
- собственность потребителей (СТБ ISO 9001, 7.5.4);
- внутренний аудит (СТБ ISO 9001, 8.2.2);
- мониторинг и измерение продукции (СТБ ISO 9001, 8.2.4).

Примечание: стандарты СТБ ISO 3834-2, СТБ ISO 3834-3 и СТБ ISO 3834-4 могут быть использованы самостоятельно или же совместно со стандартом СТБ ISO 9001.

Квалификация технологических сварочных процессов

Системы менеджмента качества, уже созданные и создающиеся на предприятиях, определяют необходимость применения квалифицированных технологических процессов сварки, испытанных и утвержденных согласно **СТБ ISO 15607** уполномоченными органами. Испытание этих процессов становится наиболее однозначным и практически применимым, когда обеспечивает получение объективной информации о качестве соединений, выполненных изготовителем, и проводится обычно при выполнении требований заказчика или предписаний, относящихся к конкретной продукции. Часто стимулом для проведения квалификации является введение нового способа сварки или применение новых материалов, представляющих трудности с точки зрения свариваемости. Изготовитель должен в таком случае задокументировать правильность выбранной технологии и возможности ее применения, чего лучше всего добиваться путем проведения квалификации технологического процесса в уполномоченном органе.

Квалификация технологии сварки дает возможность не только производить качественные сварные конструкции, но и получить значительный экономический эффект, в частности от продажи таких технологий.

Возрастающая популярность проведения квалификации не только сварщиков, но и технологических процессов сварки до внедрения на производстве обусловлена стремлением к стабилизации качества и повышению конкурентоспособности продукции. Уже сама подготовка к проведению квалификации сварщиков и технологических процессов положительно влияет на состояние сварочного производства на предприятии, заставляет

осуществлять надзор за персоналом, оборудованием, оснасткой, а также проводить анализ технологических возможностей.

На многих предприятиях с высоким уровнем сварочного производства проведение квалификации технологических процессов является стандартной процедурой.

Для предприятий, на которых сварка развита более слабо, прохождение пути до квалификации технологических процессов означает начало интенсивного развития данных технологий в результате повышения квалификации сварщиков и персонала надзора, а равно и повышения роли соответствующих служб и внимания к состоянию производственного и испытательного оборудования.

Основным техническим эффектом от применения квалифицированных технологических процессов является получение сварных соединений заданного качества. Квалифицированные технологи делают результаты сварки менее зависимыми от выполняющих ее работников, при условии, что те имеют требуемую квалификацию в соответствии с инструкцией на технологический процесс. Кроме того, высокое качество сварки приносит существенный экономический эффект за счет радикального ограничения количества исправляемых дефектов. Благодаря этому отсутствуют расходы на ремонт и дополнительный контроль, что повышает получаемую прибыль от продукции.

Проведение квалификации начинается с создания технологической документации на изготовление сварной конструкции. Создание технологической документации является задачей высококвалифицированных специалистов – инженера-сварщика либо технолога-сварщика – и требует использования нескольких десятков технических нормативных правовых актов (ТНПА), регламентирующих химический состав, механические свойства основных свариваемых металлов, вспомогательных материалов, сварной продукции и многочисленных правил, устанавливающих требования к способам сварки, качеству, разрушающему и неразрушающему контролю, оценке уровня качества и другим аспектам технологии. Значительный объем нормативной базы по сварочному производству, постоянно вносимые изменения в нее, отказ от устаревших положений в связи с появлением новых решений делают разработку технологической документации по сварке длительным и трудоемким процессом. Ускорить и систематизировать этот процесс призваны **СТБ ISO 15609 – СТБ ISO 15614** (все ча-

сти). Технологическая документация по сварке содержит наиболее существенную информацию и указания для выполнения всех работ при производстве сварной продукции или сварного соединения и должна содержать:

- технические требования к сварке, оформленные в виде инструкций на предварительный технологический процесс (pWPS);
- отчеты о квалификации технологических процессов сварки (WPQR) вместе с квалифицированной инструкцией (WPS);
- инструкцию по проведению контроля сварочных работ;
- текущие записи о качестве;
- протоколы проведения испытаний сварных соединений.

Анализ проекта и/или требований контракта, информация об основных свариваемых материалах, условиях выполнения соединения (в цеху или на строительном-монтажном участке), состояние производства делают возможным предварительное определение способа сварки. По способу сварки с учетом марки основного металла и конструкции сварного соединения выбираются:

- тип и марка сварочных материалов;
- способ сборки под сварку;
- сборочно-сварочные приспособления и оснастка;
- условия необходимой термообработки.

Инструкция по технологии процесса сварки содержит данные, идентифицирующие исполнителя, тип и марку основных свариваемых и сварочных материалов, все основные параметры и данные способа сварки, а именно:

- процесс сварки (цифровое обозначение);
- эскиз соединения, а также очередность наложения слоев;
- положение при сварке;
- параметры режима сварки;
- термообработка;
- другие особые требования, связанные со способом сварки.

Существующая практика проведения квалификации технологических процессов дуговой сварки показывает, что наиболее широкое применение нашли способы, оговоренные в **частях 3, 4, 8 СТБ EN 288**. В настоящее время они заменены:

- часть 3 «Квалификация на основе испытаний для дуговой сварки сталей» – на **СТБ ISO 15614-1**;
- часть 4 «Квалификация на основе испытаний для дуговой сварки алюминия и его сплавов» – на **СТБ ISO 15614-2**;
- часть 8 «Квалификация на основе испытаний перед началом производства» – на **СТБ ISO 15613**.

Квалификация технологического процесса сварки заключается в изготовлении контрольного сварного соединения в соответствии с инструкцией на предварительный технологический процесс сварки (pWPS) для его испытаний, чтобы продемонстрировать возможность получения сварного соединения заданного качества. Начало процедуры – разработка pWPS. Основой для разработки являются предварительный опыт, практика сварки подобных соединений, информация производителей вспомогательных сварочных материалов об их пригодности к сварке заданных основных материалов и положениях при сварке. Старательный и вдумчивый выбор контрольного сварного соединения имеет ключевое значение для эффективности процедуры квалификации. Следует стремиться к тому, чтобы квалифицированная технология охватывала целую область производственных задач. Иногда бывает необходимо провести предварительные испытания, обучение выполнению сварки и т.п.

Контрольные сварные соединения выполняются в соответствии с pWPS в присутствии представителя уполномоченного органа, который в протоколе подтверждает соответствие условий сварки требованиям pWPS. Контрольное сварное соединение подвергается контролю разрушающими и неразрушающими методами. Объем проводимого контроля оговорен в стандарте, принятом за основу проверки технологического процесса. Однако следует помнить, что этот основной объем может быть расширен, например, в соответствии с установленными требованиями к конкретной продукции.

То же самое относится и к критериям оценки качества контрольного сварного соединения, которые могут быть жестче требований, установленных в ТНПА. Положительные результаты испытаний доказывают, что проверенный технологический процесс сварки пригоден для использования, и уполномоченный орган, проводящий квалификацию, оформляет отчет о квалификации технологического процесса сварки (WPQR).

Кроме способов квалификации технологических процессов сварки на основе испытаний, в стандартах **СТБ EN 288** установлены способы квалификации на основе предыдущего опыта (**СТБ EN 288-6, заменен на СТБ ISO 15611**), на основе сертифицированного присадочного материала (**СТБ EN 288-5, заменен на СТБ ISO 15610**) или на основе стандартного способа сварки (**СТБ EN 288-7, заменен на СТБ ISO 15612**). Квалификация технологических процессов данными способами

является упрощенной и менее дорогой, что вызывает большую заинтересованность у многих изготовителей сварной продукции. Однако следует подчеркнуть, что квалификация этими способами ограничена рядом требований, которые сокращают область их применения по сравнению с квалификацией технологических процессов на основе испытаний.

Использование стандартного способа сварки ограничено применяемыми основными материалами, которые можно назвать, хотя и не вполне точно, хорошо свариваемыми.

Стандартный способ сварки квалифицируется для основных материалов в соответствии с **СТБ ISO/TR 15608-2010**, таких как:

- стали группы 1 (стали с пределом текучести не более 360 МПа);
- стали группы 9 (аустенитные стали);
- алюминий и его сплавы, не подвергаемые термообработке.

Дальнейшие ограничения установлены по толщине основного свариваемого материала (3–40 мм), толщине углового шва (не менее 3 мм), а также наружному диаметру трубы (не менее 25 мм). Стандартный способ сварки, задокументированный в соответствии с требованиями **СТБ ISO 15612-2009**, может быть применен любым изготовителем без дальнейшей квалификации при соблюдении ряда требований, а именно:

- ответственность изготовителя за правильность выбора и применения стандартного способа сварки. При этом изготовитель должен располагать персоналом надзора, имеющим квалификацию по **СТБ EN 719 (заменен на СТБ ISO 14731)**, а также выполнять требования соответствующей части **СТБ ISO 3834** к качеству сварки;
- выполнение сварки сварщиками или операторами, квалифицированными в соответствии с требованиями **СТБ EN 287-1, СТБ ISO 9606 и СТБ EN 1418**;
- возможность проведения контроля всех параметров сварки, которую должно обеспечивать соответствующее оборудование.

Срок действия стандартного способа сварки неограничен, если только при его квалификации не были установлены другие требования. Технологический процесс должен быть оформлен в виде квалифицированной инструкции либо в виде отчета о квалификации, содержащих диапазоны основных параметров и данных технологического процесса сварки, а также характеристики сварочного оборудования, используемого при его испытании, и данные об условиях окружающей среды.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФОНД ТНПА – ЭНЕРГЕТИКЕ

НОВЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

С 1 января 2012 года в республике вводится в действие технический кодекс установившейся практики ТКП 17.02-05-2011 «Охрана окружающей среды и природопользование. Порядок расчета экономической эффективности биогазовых комплексов». Документ регламентирует основные технологические, энергетические, экологические, агротехнические и экономические показатели биогазовых комплексов и устанавливает порядок их расчетов. Требования данного ТКП распространяются на биогазовые комплексы с объемом метантенка свыше 20 м³ и обязательны для применения всеми юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими расчет экономической эффективности при проектировании, строительстве, эксплуатации таких комплексов на территории нашей республики.

С этой же даты будет введен в действие ТКП 17.09-01-2011 «Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Выбросы и поглощение парниковых газов. Правила расчета выбросов за счет внедрения мероприятий по энергосбережению, возобновляемых источников энергии».

Требования технического кодекса обязательны для применения всеми юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими расчет выбросов парниковых газов при сжигании различных видов топлива, переводе технологического оборудования с одного вида топлива на другой, внедрении мероприятий по энергосбережению, использовании вторичных энергетических ресурсов, возобновляемых источников энергии.

Требования ТКП применяют при оценке воздействия выбросов парниковых газов на атмосферный воздух

и проведении государственных экспертиз; подготовке предложений о реализации проектов совместного осуществления (PIN); разработке проектной документации на возведение, реконструкцию, ремонт, реставрацию, благоустройство, снос объектов, оказывающих воздействие на окружающую среду; подготовке бизнес-планов, инвестиционных проектов; ведении отчетности о выбросах парниковых газов в атмосферный воздух; иных мероприятиях по смягчению воздействия на климат и охране атмосферного воздуха, предусмотренных законодательством Республики Беларусь.

Методология технического кодекса соответствует подходам, изложенным в руководящих и методических документах Межправительственной группы экспертов по изменению климата, Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола.

С 1 января 2012 года расширится нормативная база республики на методы испытаний нефтепродуктов. Так, вводится в действие СТБ 2223-2011 «Нефтепродукты. Метод определения температуры помутнения», который распространяется только на нефтепродукты и биодизельные топлива, являющиеся прозрачными в слое толщиной 40 мм и имеющие температуру помутнения ниже 49 °С.

Еще один стандарт – СТБ ISO 22854-2011 – устанавливает газохроматографический метод определения насыщенных, олефиновых и ароматических углеводородов в автомобильном бензине. Этот метод может также применяться для определения содержания бензола, кислородсодержащих соединений и общего содержания кислорода.

НОВЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ

Стандарты Международной электротехнической комиссии (IEC)

IEC 60683:2011 «Оборудование электронагревательное промышленное. Методы испытаний печей с погруженной дугой» (принят 19 октября 2011 года);

IEC 60676:2011 «Оборудование электронагревательное промышленное. Методы испытаний дуговых печей прямого нагрева» (принят 8 ноября 2011 года).

Дополнительную информацию вы можете найти на сайтах:

Национального фонда технических нормативных правовых актов (ТНПА) – www.tnpa.by;

Госстандарта – www.gosstandart.gov.by;

БелГИСС – www.belgiss.by.

Телефон «горячей линии»:

Национального фонда ТНПА – (017) 262 14 20

Заказ документов – тел./факс (017) 262 28 24, 262 49 31

ИННОВАЦИИ – ВЕКТОР В БУДУЩЕЕ

По итогам Белорусской инновационной недели



«Инновации – вектор в будущее» – именно под таким девизом 15–18 ноября 2011 года в Минске прошла первая Белорусская инновационная неделя «Интеллект. Инициатива. Инновации», где были широко представлены научные достижения отечественных ученых в энергетике, нефтехимии, био- и нанотехнологиях, машиностроении, сфере информационно-коммуникационных технологий, медицине и других направлениях. В работе форума приняли участие известные ученые, представители органов государственного управления и бизнесмены из 15 стран – Беларуси, России, Украины, Казахстана, Азербайджана, Венесуэлы, Индии, Китая, Чехии, Литвы, Латвии, Германии и др.

Открывая Белорусскую инновационную неделю, Премьер-министр Республики Беларусь Михаил Владимирович Мясникович отметил, что республика обладает всеми необходимыми конкурентными преимуществами для притока иностранных инвестиций и развития инвестиционного бизнеса. В их числе сильные государственные институты, известные в мире научные школы, высокопрофессиональные кадры в промышленности и европейский уровень образования. М.В. Мясникович подчеркнул, что дополнительные стимулы для

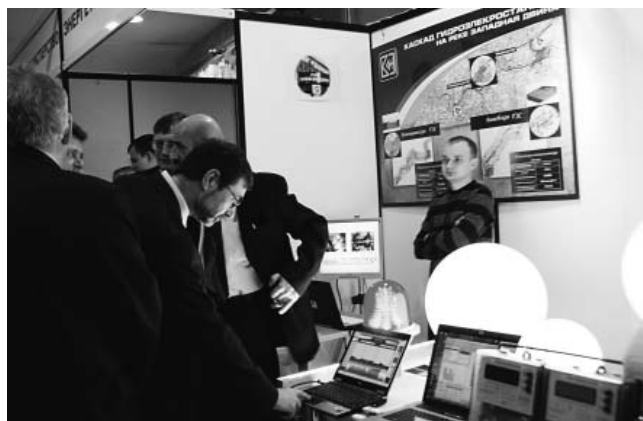
взаимодействия с Беларусью иностранным инвесторам открывает Единое экономическое пространство, которое начнет работать с 1 января 2012 года.

Премьер-министр заверил, что несмотря на режим жесткой экономии финансирование науки будет увеличиваться. В 2012 году появится пакет мощных стимулов инновационного развития – ожидается снижение ставки налога на прибыль с 24 до 18 % (самая низкая ставка в Таможенном союзе), освобождение от налога на прибыль для инновационной продукции, от на-

лога на землю и недвижимость для технопарков и др. М.В. Мясникович напомнил, что в республике реализуется программа инновационного развития Беларуси на 2011–2015 годы, которая открыта для иностранных инвестиций и международной кооперации.

Программа инновационной недели включала научно-практическую конференцию «Стратегия инновационного развития Беларуси на 2011–2015 годы», 3-й Белорусский инновационный форум, 2-й Молодежный инновационный форум, ряд международных форумов,





в том числе белорусско-российскую инновационную конференцию, а также двусторонние научно-технические форумы Беларуси с Индией, Казахстаном, Китаем, Кореей, Ираном, Азербайджаном, Украиной, странами Евросоюза, в рамках которых широко обсуждались вопросы взаимодействия стран и в области энергетики и энергосбережения.

Одними из главных событий форума стали венчурная ярмарка и биржа деловых контактов, в ходе которых белорусские специалисты обсудили перспективы новых совместных международных, в том числе венчурных проектов с инвесторами из зарубежных стран.

Особое внимание участников форума привлекла выставка инновационных разработок и инвестиционных проектов Беларуси, развернутая в Национальной библиотеке Республики Беларусь.

В рамках экспозиции Министерства энергетики был представлен ряд инвестиционно-инновационных проектов, среди которых строительство Оршанской, Верхнедвинской и Бешенковичской гидроэлектростанций (РУП «Витебскэнерго»), возведение Немновской ГЭС и Зельвенской КЭС (РУП «Гродноэнерго»). Их реализация планируется за счет прямых инвестиций.

Свою инновационную продукцию продемонстрировало структурное подразделение ОАО «Белсельэлектро-сетьстрой» «Тантал-2». Предприятие специализируется на выпуске современной линейной арматуры (высокотехнологичных зажимов) для стро-

ительства ВЛИ-0,38 кВ, энергосберегающих светильников нового поколения для уличного освещения консольного типа ЖКУ01 мощностью 70, 100, 150 Вт с применением зеркальных ламп высокого давления.

На стенде филиала «Предприятие средств диспетчерского и технологического управления» РУП «Гродноэнерго» были представлены действующий макет автоматизированной системы контроля и учета электропотребления (АСКУЭ), построенной на базе изделий собственного производства – многофункциональных электронных счетчиков «Гран-Электро СС-301», «Гран-Электро СС-101», устройства сбора и передачи данных «АИСЭ-1.03», а также целый ряд энергосберегающих светодиодных светильников и прожекторов различного назначения. Предприятие успешно развивает собственное производство с 1999 года. Выпускаемая им продукция, а это более 20 видов изделий, соответствует самым высоким стандартам и при этом отличается доступными по сравнению с аналогичными товарами зарубежных производителей ценами.

Интерес участников форума привлекла также экспозиция Национальной академии наук Беларуси, чьи исследовательские институты представили свыше 80 оригинальных разработок в различных областях, в том числе и в энергетике.

Выставка стала одним из наиболее популярных мероприятий Белорусской

инновационной недели. Вице-президент Российской академии наук, лауреат Нобелевской премии Жорес Алферов, принимавший участие в форуме, отметил, что был впечатлен представленными белорусскими разработками. По его мнению, наша страна преуспела в развитии многих научно-технических направлений. Вместе с тем сегодня перед Беларусью стоит достаточно сложная задача развития экономики и усовершенствования научно-технической деятельности. Эту задачу проще решать совместными усилиями, подчеркнул вице-президент РАН.

Значимым итогом Белорусской инновационной недели стало достижение участниками форума ряда договоренностей о развитии сотрудничества в различных областях, заключение научных соглашений о разработке новых направлений, подписание крупных контрактов с Российской Федерацией на поставку оборудования, в том числе для строительства перерабатывающих энергетических предприятий в Беларуси.

В целом форум стал еще одним шагом на пути инновационного развития республики, способствовал вовлечению молодежи в научно-исследовательскую деятельность, формированию новаторского мышления, активизации деятельности в области новейших технологий, укреплению государственно-частного партнерства в научной сфере.

Анна НИКИТИНА





КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК

январь/февраль 2012 года

РОССИЯ

Aqua-Therm Moscow 2012 Международная выставка	Дата проведения: 07.02.2012– 10.02.2012	Город: Москва	www.exponet.ru
Chillventa Россия - 2012 Международная специализированная выставка холодильного оборудования, климатической техники и тепловых насосов для промышленности, торговли и строительства	Дата проведения: 07.02.2012– 09.02.2012	Город: Москва	www.exponet.ru
Энергетика - 2012 18-я международная специализированная выставка-форум	Дата проведения: 07.02.2012– 10.02.2012	Город: Самара	www.exponet.ru
Нефть. Газ. Энерго - 2012 Специализированная выставка	Дата проведения: 15.02.2012– 17.02.2012	Город: Оренбург	www.exponet.ru
Энергоресурсы. Промоборудование - 2012 13-я международная специализированная выставка	Дата проведения: 15.02.2012– 17.02.2012	Город: Калининград	www.exponet.ru
Камский международный промышленный форум - 2012 Специализированный промышленный форум	Дата проведения: 29.02.2012– 02.03.2012	Город: Набережные Челны	www.exponet.ru
Стройиндустрия Севера. Энергетика. ЖКХ - 2012 9-я межрегиональная специализированная выставка	Дата проведения: 29.02.2012– 02.03.2012	Город: Якутск	www.exponet.ru
ЭЛЕКТРО - 2012. Электротехника и энергетика Ежегодная специализированная выставка	Дата проведения: 29.02.2012– 02.03.2012	Город: Ростов-на-Дону	www.exponet.ru

СНГ

Aqua-Therm Tashkent 2012 Международная выставка систем отопления, вентиляции, кондиционирования, санитарного оборудования и технологий по энергосбережению	Дата проведения: 28.02.2012– 02.03.2012	Город: Ташкент, Узбекистан	www.exponet.ru
Индустрия ЖКХ - Современный город - 2012 2-я Международная выставка городской инфраструктуры, технологий, машин и оборудования для коммунального хозяйства	Дата проведения: 29.02.2012– 02.03.2012	Город: Алматы, Казахстан	www.exponet.ru

E3forum 2012 3-й Международный научно-практический форум экологии и энергоэффективности в строительстве	Дата проведения: 29.02.2012– 02.03.2012	Город: Киев, Украина	www.exponet.ru
---	---	----------------------	----------------

В МИРЕ

Salon de l'Isolation de la Climatisation et du Chauffage 2012 Выставка систем и технологий отопления, кондиционирования	Дата проведения: 20.01.2012– 22.01.2012	Город: Мец, Франция	www.exponet.ru
URBEST 2012 Выставка для специалистов коммунального хозяйства	Дата проведения: 24.01.2012– 26.01.2012	Город: Мец, Франция	www.exponet.ru
Carrefour des Gestions de l'Eau 2012 Выставка управления водными ресурсами	Дата проведения: 25.01.2012– 26.01.2012	Город: Ренн, Франция	www.exponet.ru
easyFairs. FASTIGHETSM»ASSA 2012 Специализированная выставка управления, обслуживания и эксплуатации зданий, энергосбережения	Дата проведения: 08.02.2012– 09.02.2012	Город: Мальмё, Швеция	www.exponet.ru
Ambient Instal 2012 Международная специализированная выставка оборудования, вентиляции, кондиционирования и коммунальных систем	Дата проведения: 22.02.2012– 26.02.2012	Город: Клуж-Напока, Румыния	www.exponet.ru
SINERCLIMA 2012 Международная выставка отопления, вентиляции, холодильного оборудования, энергетики и защиты окружающей среды	Дата проведения: 29.02.2012– 03.03.2012	Город: Баталья, Португалия	www.exponet.ru
OceanTEX 2012 Выставка-конференция по оффшорным технологиям	Дата проведения: 08.02.2012– 11.02.2012	Город: Мумбай, Индия	www.exponet.ru
Salon Economies Energies 2011 Международная выставка энергетических технологий и эффективного использования энергии	Дата проведения: 13.01.2012– 15.01.2012	Город: Ренн, Франция	www.exponet.ru
Bau-Energie Messe AUSBAU 2012 Выставка, посвященная строительству и экономии энергии	Дата проведения: 14.01.2012– 22.01.2012	Город: Лангенхаген, Германия	www.exponet.ru
BATIMO1 2012 Выставка дизайна, строительства и эко-энергии	Дата проведения: 27.01.2012– 30.01.2012	Город: Марш-эн-Фаменн, Бельгия	www.exponet.ru
E-world energy & water 2012 Выставка и конгресс по вопросам энергетики и водоснабжения	Дата проведения: 07.02.2012– 09.02.2012	Город: Эссен, Германия	www.exponet.ru
Petrol Station 2012 Международная выставка топлива и энергетики	Дата проведения: 08.02.2012– 10.02.2012	Город: Варшава, Польша	www.exponet.ru
EverythingAboutWater Expo 2012 Выставка и конференция по технологиям очистки воды и сточных вод	Дата проведения: 09.02.2012– 11.02.2012	Город: Дели, Индия	www.exponet.ru
IFEST 2012 Специализированная выставка энергетики, переработки отходов, экологии	Дата проведения: 14.02.2012– 16.02.2012	Город: Гент, Бельгия	www.exponet.ru
Clean Energy Expo China (CEEC) 2012 Выставка и конференция по «чистой» энергетике	Дата проведения: 23.02.2012– 25.02.2012	Город: Пекин, Китай	www.exponet.ru
Groen 2012 Выставка технологий экономии воды и энергии	Дата проведения: 23.02.2012– 26.02.2012	Город: Леуварден, Нидерланды	www.exponet.ru

Elecrama 2012 9-я Международная выставка электротехнического оборудования и технологий энергоснабжения	Дата проведения: 18.01.2012– 22.01.2012	Город: Мумбай, Индия	www.exponet.ru
Salon des 'economies d'energies 2012 Выставка энергоэффективных технологий и систем	Дата проведения: 20.01.2012– 22.01.2012	Город: Тулуза, Франция	www.exponet.ru
Bioenergy Expo 2012 Специализированная выставка биоэнергетики	Дата проведения: 02.02.2012– 05.02.2012	Город: Верона, Италия	www.exponet.ru
Middle East Electricity 2012 Выставка оборудования для производства электроэнергии и электротехники	Дата проведения: 07.02.2012– 09.02.2012	Город: Дубай, Объединенные Арабские Эмираты	www.exponet.ru
ENERGIE 2012 Выставка по вопросам энергосбережения	Дата проведения: 09.02.2012– 12.02.2012	Город: Гиссен, Германия	www.exponet.ru
Energy-Tech 2012 Выставка альтернативной энергетики	Дата проведения: 10.02.2012– 12.02.2012	Город: Дели, Индия	www.exponet.ru
China Lighting Expo 2012 Международная выставка освещения и светодиодных технологий	Дата проведения: 29.02.2012– 02.03.2012	Город: Пекин, Китайская Народная Республика	www.exponet.ru
AHR Expo 2012 Международная выставка систем кондиционирования, обогрева и холодильного оборудования	Дата проведения: 23.01.2012– 25.01.2012	Город: Чикаго, США	www.expoclub.ru
European Gas Conference 2012 5-я Европейская ежегодная газовая конференция	Дата проведения: 24.01.2012– 27.01.2012	Город: Вена, Австрия	www.expoclub.ru
Offshore West Africa 2012 16-я Международная западноафриканская конференция и выставка оффшорных технологий добычи нефти и газа	Дата проведения: 24.01.2012– 26.01.2012	Город: Абуджа, Нигерия	www.expoclub.ru
Pipeline Pigging & Integrity Management 2012 24-я выставка, конференция и тренинг по контролю состояния и очистки трубопроводов	Дата проведения: 06.02.2012– 09.02.2012	Город: Хьюстон, США	www.expoclub.ru
KOG 2012 Кувейтская международная нефтегазовая выставка и конференция	Дата проведения: 12.02.2012– 15.02.2012	Город: Кувейт, Кувейт	www.expoclub.ru
LED China 2012 10-я Китайская международная выставка светодиодных технологий	Дата проведения: 20.02.2012– 23.02.2012	Город: Гуанчжоу, Китай	www.expoclub.ru
Clean Energy Expo China 2012 3-я Международная выставка по экологически чистым источникам энергии	Дата проведения: 23.02.2012– 25.02.2012	Город: Пекин, Китай	www.expoclub.ru
World Future Energy Summit 2012 5-я Международная выставка и конференция инноваций в энергетике и экологии будущего	Дата проведения: 16.01.2012– 19.01.2012	Город: Абу Даби, Объединенные Арабские Эмираты	www.expoclub.ru
POWER-GEN Middle East 2012 10-я Ближневосточная выставка и конференция по энергетике и опреснению	Дата проведения: 06.02.2012– 08.02.2012	Город: Доха, Катар	www.expoclub.ru

Подготовила Вероника АНТОНОВА

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

В современных условиях постоянного роста стоимости традиционных источников энергии, а также устойчивого увеличения энергопотребления как в производственной, так и в бытовых сферах стратегически важными задачами для стран, не имеющих собственных энергоресурсов, становятся развитие энергосбережения, повышение энергоэффективности экономики, увеличение использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и местных видов топлива (МВТ).

В нашей стране вопросам энергосбережения и энергоэффективности, увеличению использования ВИЭ и МВТ уделяется серьезное внимание.

Так, необходимость проведения системной работы в данных направлениях закреплена в **Директиве Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 года «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства»**. Подходы, заложенные в ней, получили развитие в целом ряде основополагающих документов, направленных на обеспечение экономической и энергетической безопасности республики. В частности, в соответствии с **Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы**, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь № 136 от 11 апреля 2011 года, предусмотрена реализация комплекса мер по снижению потребления топливно-энергетических ресурсов, в том числе за счет увеличения использования энергетических источников, работающих на местных видах топлива и возобновляемых источниках энергии, а также энергосбережения. Достижение значимых положительных результатов в этой сфере признается одной из основных задач развития топливно-энергетического комплекса и экономики в целом. Кроме того, в республике действуют **Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы**, **Республиканская программа энергосбережения на 2011–2015 годы**, а также

ряд иных программных документов в данной сфере.

Такое значимое государственное внимание к вопросу повышения энергоэффективности национальной экономики говорит о том, что работа по внедрению прогрессивных энерго- и ресурсосберегающих технологий, замене устаревшего оборудования на энергоэффективное, модернизации сетей, а также более широкому использованию местных видов топлива и ВИЭ в республике будет продолжена. Одним из основополагающих условий ее успеха, безусловно, является совершенствование правовой базы.

На законодательном уровне важным шагом в создании правовой основы диверсификации используемых в республике ТЭР стало принятие **Закона Республики Беларусь от 27 декабря 2010 года «О возобновляемых источниках энергии»**. Заложенные в нем нормы направлены в первую очередь на повышение уровня энергетической безопасности нашего государства посредством создания благоприятных условий для развития использования в республике возобновляемых источников энергии, внедрения эффективных технологий в этом сегменте энергетики.

Законом определены основные направления государственного регулирования, закреплены полномочия государственных органов в сфере использования возобновляемых источников энергии, установлен правовой статус производителей возобновляемой энергии, определены процедуры подтверждения происхождения энергии, производимой из



С.А. СЕМАШКО, Председатель Постоянной комиссии по промышленности, ТЭК, транспорту, связи и предпринимательству Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь

ВИЭ, а также учета возобновляемых источников энергии и установок по их использованию.

Перспективной новацией данного Закона является законодательное закрепление гарантий для производителей энергии из ВИЭ по подключению их установок к государственным энергетическим сетям, а также по обязательному приобретению этой энергии государственными энергоснабжающими организациями. Одним из ключевых положений Закона также стало закрепление нормы, обеспечивающей оплату произведенной из ВИЭ энергии по стимулирующим тарифам, дифференцированным в зависимости от вида используемого источника.

Кроме того, в Законе определены пути решения ряда вопросов в сфере научно-технического, инновационного, информационного и кадрового обеспечения деятельности в области использования возобновляемых источников энергии, а также отражены основные принципы международного сотрудничества в данном направлении.

Как я уже отмечал, принятие данного Закона стало очень важным, но лишь одним из первых шагов в деле максимального вовлечения в энергетический баланс республики возобновляемых источников энергии. Сейчас необходимо осуществить целый комплекс мероприятий, направленных на развитие положений принятого Закона.

Так, например, для увеличения инвестиционной привлекательности строительства в Республике Беларусь объектов использования возобновляемых источников энергии Законом предусмотрено, что Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды должно осуществлять работу по выявлению площадок возможного размещения установок по использованию ВИЭ с их последующим включением в государственный кадастр.

Сведения, содержащиеся в данном кадастре, будут размещены в Интернете и станут доступны заинтересованным лицам. Таким образом, потенциальный инвестор сможет получить информацию о перспективных разведанных площадках, наиболее подходящих для строительства установок по использованию ВИЭ.

Учитывая тот факт, что выявленные земельные участки, перспективные для расположения установок по использованию возобновляемых источников энергии, могут относиться к различным категориям земель с соответствующими их основному целевому назначению правовыми режимами использования и охраны, статья 15 Закона предоставляет местным исполнительным и распорядительным органам полномочия на принятие решений об изъятии и

предоставлении земельных участков, а также о переводе земель в иные категории и виды для размещения установок по использованию ВИЭ.

Очевидно, что следующим шагом на пути повышения экономической привлекательности сооружения в республике установок по использованию возобновляемых источников энергии могло бы стать упрощение порядка предоставления организациям и индивидуальным предпринимателям, заинтересованным в создании объектов нетрадиционной энергетики, земельных участков, включенных в государственный кадастр возобновляемых источников энергии, а также закрепление на законодательном уровне обязанности приоритетного их использования именно для строительства таких объектов.

Также необходимо пристально изучить возможность предоставления таких земельных участков без проведения соответствующих аукционов организациям, расположенным территориально близко к ним, в целях строительства объектов нетрадиционной энергетики для энергетического обеспечения собственных производственных нужд. Кроме того, требуется закрепление льготного режима установления земельного сервитута на участки, необходимые для создания инфраструктуры по обслуживанию установок, использующих возобновляемые источники энергии.

Реализация изложенных предложений по развитию земельного законодательства могла бы способствовать устранению административных барьеров на пути становления возобновляемой энергетики



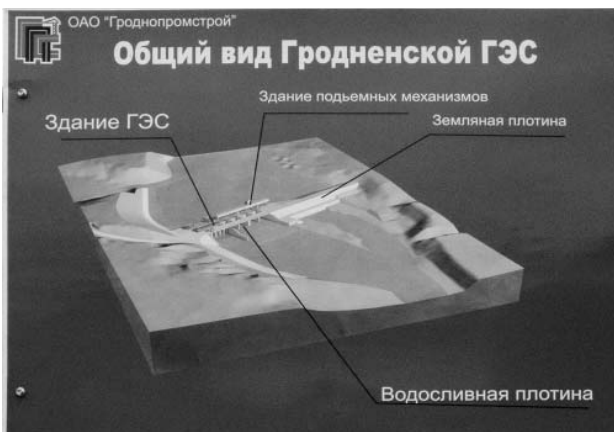
Ветроустановка в г.п. Грабники, Гродненская область

в республике, а также сокращению временного промежутка между принятием решения о создании установки по использованию ВИЭ и ее вводом в эксплуатацию. Кроме того, такие шаги могли бы положительно сказаться на динамике развития в республике нетрадиционной энергетики, а также увеличить экономическую привлекательность данной сферы для инвесторов.

По моему глубокому убеждению, развитие национальной энергетики должно идти рука об руку с повышением энергоэффективности экономики и стимулированием энергосбережения.

Основным нормативным правовым актом, регламентирующим отношения в сфере энергосбережения, является Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении». Ни для кого не секрет, что данный Закон в его текущем состоянии во многом утратил свою актуальность. Он переполнен положениями декларативного характера, отсылочными и бланкетными нормами и не отвечает требованиям и задачам, стоящим перед республикой в настоящее время.

Выходом из сложившейся ситуации могла бы стать подготовка нового закона, а также корректировка



Гродненская ГЭС

иных актов законодательства в целях закрепления дополнительных мер по экономическому стимулированию энергосбережения посредством создания четкой системы преференций, обеспечения экономической привлекательности проведения мероприятий по энергосбережению, а также создания нормативной основы, делающей выгодной для субъектов хозяйствования организацию производства энергоэффективной продукции.

Перспективными в данной связи представляются следующие направления реформирования национального законодательства:

- законодательное закрепление льгот по налогообложению, в том числе снижение налогооблагаемой базы на величину сэкономленных в результате энергосбережения средств, введение ускоренной амортизации энергоэффективного оборудования и др.;
- формирование законодательных предпосылок для установления на уровне закона сбора за перерасход энергоресурсов и несоответствие требованиям по энергосбережению, а также законодательное развитие принципа льготного кредитования мероприятий по энергосбережению, может быть, даже за счет штрафных отчислений неэнергоэффективных субъектов хозяйствования;

- закрепление норм, направленных на увеличение создания энергетических установок, работающих с использованием технологии когенерации, а также установление высоких требований по КПД для вновь вводимых в строй энергетических установок;
- создание правовых механизмов, направленных на оптимизацию режимов производства и потребления энергии, а также совершенствование системы учета потребления топливно-энергетических ресурсов;
- определение на уровне закона категорий оборудования и помещений, использование которых в республике может осуществляться только при условии соответствия их характеристик определенному коэффициенту энергоэффективности;
- введение законодательного запрета на импорт и внедрение неэнергоэффективного оборудования;
- создание законодательных предпосылок для развития системы льготной оплаты тепловой энергии (коммунальных платежей), снижения арендных ставок для физических и юридических лиц, использующих возобновляемые источники энергии и местные виды топлива для собственного энергетического обеспечения;

- четкое отнесение действий субъектов хозяйствования по использованию возобновляемых источников энергии и местных видов топлива для обеспечения собственных нужд (без продажи электроэнергии в сеть) к мероприятиям по энергосбережению, а также обеспечение корреспонденции норм Закона Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» с Законом Республики Беларусь «Об энергосбережении»;
- закрепление на законодательном уровне адекватной ответственности физических, юридических, а также должностных лиц за неэффективное использование ТЭР и невыполнение требований законодательства об энергосбережении.

Перспективным мероприятием в сфере энергосбережения мог бы стать обязательный переход к использованию системы квартирного учета тепловой энергии. Личная ответственность граждан за рациональное использование тепла в жилых помещениях и финансовая заинтересованность в этом способны, на мой взгляд, существенно снизить нагрузку на топливно-энергетический комплекс. Такой подход мог бы стать важным шагом в реализации энергосберегающей политики государства.

Кроме того, следует предпринять шаги, направленные на снижение энергопотребления в строительной отрасли. Нужно последовательно идти в направлении создания энергоэффективных домов. А также следует рассмотреть вопрос о создании законодательных предпосылок для стимулирования собственников неэнергоэффективных зданий и сооружений к проведению их реконструкции и модернизации.

Реализация хотя бы части озвученных предложений стала бы серьезным шагом в деле создания в республике современной и эффективной правовой базы, регулирующей отношения в области нетрадиционной энергетики и энергосбережения, способствовала бы повышению конкурентоспособности нашей экономики, послужила бы делу снижения энергетической зависимости и укреплению энергетической безопасности нашего государства.



Речицкая мини-ТЭЦ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕСЯЧНИК ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

С 15 ноября по 15 декабря текущего года в стране прошел Республиканский месячник по энергосбережению «Мы за энергоэффективность!», инициированный Правительством Беларуси. Важнейшая его цель – сформировать и укрепить в обществе психологию рационального использования энергоресурсов, повысить культуру энергопотребления. А это в свою очередь позволит не только увеличить семейный бюджет граждан за счет экономии, но и уберечь окружающую среду от лишних выбросов CO₂.

В рамках Республиканского месячника по энергосбережению «Мы за энергоэффективность!» Департаментом по энергоэффективности Госстандарта, Министерством энергетики, Министерством жилищно-коммунального хозяйства, Министерством образования, Министерством информации и рядом других министерств и ведомств была проведена серия мероприятий, направленных на привлечение внимания общественности к вопросам эффективного использования энергоресурсов.

В частности, в областных и районных центрах состоялись информационно-обучающие и практические семинары по приоритетным направлениям энергосбережения, прошли информационные акции «Время менять привычки», «Энергосбережение в каждой семье», «Энергосбережение в регионе – энергосбережение в стране», «Минус 60 ватт в каждой квартире», по телевизионным каналам республики и областей состоялась демонстрация серии видеороликов социальной рекламы, в средствах массовой информации выступили специалисты в области энергосбережения и энергоэффективности.

23 ноября состоялась пресс-конференция «Об организации и проведении республиканского месячника по энергосбережению в быту». В ходе мероприятия выступил заместитель начальника управления энергоэффективности, экологии и науки Министерства энергетики Республики Беларусь В.Ю. Кондрусев. Он отметил, что Министерство энергетики уделяет значительное внимание вопросам энергосбережения, рационального использова-

ния топливно-энергетических ресурсов. Так, за последнюю пятилетку экономия топлива по организациям Минэнерго составила порядка 1,7 млн т у.т. Такой результат достигнут в основном за счет реализации мероприятий по внедрению высокоэффективного энергетического оборудования, снижению потерь в электрических и тепловых сетях, развитию возобновляемой энергетики и др. В то же время представитель Минэнерго отметил, что значительный резерв экономии топливно-энергетических ресурсов находится в бытовой сфере.

Важным механизмом снижения потребления всех видов ресурсов населением В.Ю. Кондрусев назвал установку приборов учета. В связи с этим в рамках месячника и на постоянной основе организациями Минэнерго проводится широкомасштабная разъяснительная работа о целесообразности внедрения приборов учета тепла и газа, многотарифных приборов учета электрической энергии и автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

В.Ю. Кондрусев также обратил внимание на то, что в развитых странах мира широко распространена практика установления дифференцированных тарифов за потребленную населением электроэнергию, которая способствует формированию в обществе психологии рационального использования ресурсов.

На промышленных предприятиях Беларуси указанная схема начала реализовываться еще в 1990-х годах, а в отношении бытовых потребителей – с 2008 года. Таким образом, сегодня в нашей стране любой абонент имеет возможность установить у себя многотарифный прибор учета электрической энергии и оплачивать ее в соответствии с дифференцированными по зонам суток тарифами.



Подтвердило свою эффективность такое мероприятие, как замена обычных лампочек накаливания на современные энергосберегающие, которое было инициировано Министерством энергетики еще в 2008 году. Экономия электроэнергии по итогам проведенной в 2008–2009 годах акции в среднем за год составила 11 %, а в отдельные месяцы достигала 22 %. В дальнейшем мероприятие нашло свое продолжение в акции «Минус 60 ватт в каждой квартире», которая проводится Департаментом по энергоэффективности.

В рамках месячника организациями Минэнерго посредством распространения печатной продукции (памятки, листовки, плакаты), размещения информации на стендах и интернет-сайтах пропагандировалось экономное использование электрической, тепловой энергии и природного газа, при этом приводились конкретные практические способы снижения потребления всех видов ресурсов в быту.

В целом организаторы и участники Республиканского месячника по энергосбережению уверены, что работа, проведенная в ноябре–декабре этого года, значительно повысит степень информированности населения о возможностях экономии в быту и будет способствовать формированию и закреплению в обществе психологии бережливости. Это в свою очередь является результатом на перспективу, который позволит снижать уровень потребления энергоресурсов и, соответственно, экономить финансовые средства.



Как сэкономить 1000 кВт·ч в год?

ПРОСТЫЕ СОВЕТЫ ДЛЯ БЕРЕЖЛИВОЙ СЕМЬИ

Берегите энергию –
и сэкономьте
1000 кВт·ч в год
(250 000 рублей!)



СОВЕТ 1

Замените обычные лампочки на энерго-сберегающие!

Вы сэкономите около **800 кВт·ч/год** (200 000 рублей!) при замене 10 лампочек



Таблица очевидной экономии

Мощность, Вт	Потребление электроэнергии, кВт·ч/год*		Стоимость электроэнергии, кВт·ч/год**		Экономия в год при замене 1 лампочки	
	Обычная лампочка	Энергосберегающая лампочка	Обычная лампочка	Энергосберегающая лампочка	кВт·ч	рублей
40	9	80	18	19 080	4 293	62 14 787
60	11	120	22	28 620	5 247	98 23 373
100	20	200	40	47 700	9 540	160 38 160

*При работе лампочки 6 часов в сутки.
**При стоимости 1 кВт·ч электроэнергии 238,5 рублей.

А сколько лампочек в Вашей квартире? Посчитайте свою экономию!



СОВЕТ 2

Выключайте бытовые приборы из сети!*

Вы сэкономите около **200 кВт·ч/год** (50 000 рублей!)

Например, телевизор с пультом ДУ работает круглосуточно, ожидая сигнала на включение, а это минус 25 кВт·ч/год из Вашего бюджета, или 6 000 рублей.

Годовая экономия семейного бюджета

Устройство в режиме ожидания	кВт·ч/год*	рублей
Персональный компьютер	50	12 000
DVD-проигрыватель	40	10 000
Телевизор	25	6 000
Микроволновая печь с таймером	25	6 000
Духовой шкаф с таймером	25	6 000
Зарядное устройство	20	5 000
Колонки	15	4 000
ИТОГО	200	~ 50 000

*Усредненные данные

Теперь Вы будете выключать устройства из сети? Посчитайте свою экономию!



ХОТИТЕ ЭКОНОМИТЬ ЕЩЕ БОЛЬШЕ?

СОВЕТ 3

Покупайте технику с низким классом энергопотребления: А или В



Энергопотребление в год наиболее распространенных бытовых приборов

Устройство	Потребление электроэнергии, кВт·ч/год*
Электроплита	400
Морозильник	250
Холодильник	235
Стиральная машина	195
Телевизор	145

*Усредненные данные



*БЫТОВЫЕ ПРИБОРЫ ПОТРЕБЛЯЮТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ ДАЖЕ В РЕЖИМЕ ОЖИДАНИЯ!



Программа развития ООН в Беларуси



Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь



Глобальный экологический фонд

КАЗАХСТАНСКАЯ АЛЬТЕРНАТИВА

Если в мировой структуре энергопотребления возобновляемые источники энергии (ВИЭ) занимают около 7 %, то в Казахстане – менее 0,05 %, причем с учетом электроэнергии, вырабатываемой малыми ГЭС. Вместе с тем по оценкам специалистов потенциал ВИЭ в Казахстане огромен. Он достигает около 1 трлн кВт·ч в год, что в десять раз превышает потребление электроэнергии в стране. Предполагается, что к 2014 году доля альтернативной энергетики в балансе республики должна вырасти минимум вдвое.

Казахстан обладает весьма значительными запасами недорогих углеводородов. Чтобы конкурировать с традиционной (угольной, газовой) электроэнергией, альтернативному электричеству надо либо быть очень дешевым, либо проект развития ВИЭ должен преследовать дополнительные (помимо сугубо экономических) цели. Например, снижение выбросов парниковых газов, пыли и пр. Подключение экологической составляющей делает ВИЭ гораздо более востребованными. В том числе в богатом углем и газом Казахстане.

К 2014 году планируется довести объем выработки «зеленой электроэнергии» в стране до 1 млрд кВт·ч в год, что превысит 1 % в энергобалансе республики. В настоящее время потенциальными инвесторами разработаны технико-экономические обоснования и начата реализация некоторых проектов ВИЭ (рис. 1).

ЦЕНА «ЗЕЛеной ЭНЕРГИИ»

Если учитывать только прямые расходы на генерацию, то ВИЭ в Казахстане почти не имеет шансов. По предварительным расчетам, себестоимость энергии, произведенной с помощью ветра и биомассы, будет выше себестоимости традиционной

электроэнергии в 2–4 раза, а выработанной солнечными станциями – еще в два раза дороже.

Такая значительная разница в цене возникает в случае, если в стоимость альтернативной энергии включается инвестиционная составляющая. Если ее вычесть, цена производства электроэнергии, например на ветряных станциях, составит примерно 1,5–2 цента за кВт·ч, что все равно выше, чем стоимость электроэнергии, вырабатываемой угольными станциями. Но разница уже не столь велика. Тем более что при расчете цены последней традиционно почти не учитываются экологические потери. Если оценить суммарный вред от угольной энергетики, она перестает быть самой дешевой. А значит, шансы на признание «зеленой электроэнергии» ощути-мо возрастают.

Причем в условиях Казахстана можно получать альтернативную энергию по цене более низкой, чем в Европе. В стране сейчас реализуется несколько венчурных проектов по разработке и серийному выпуску оборудования для малых ветроэлектростанций. Проведенные испытания опытных образцов показали, что стоимость 1 кВт установленной мощности таких агрегатов составит порядка \$ 1 500 (включая инвертор, за-

рядное устройство и аккумуляторы), что вдвое ниже, чем у европейских ветряков такой же мощности.

ГИДРОРЕСУРСЫ

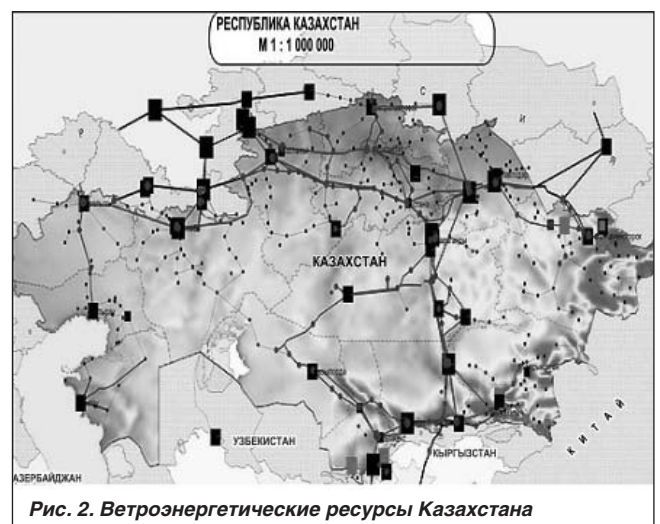
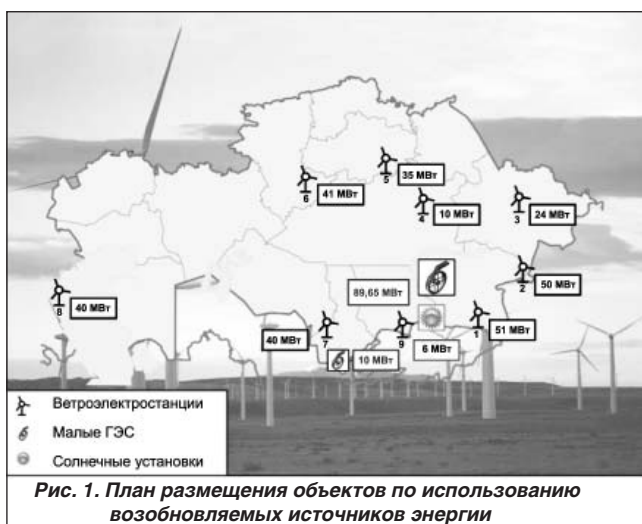
Малые ГЭС, пожалуй, наиболее активно развивающееся направление ВИЭ в Казахстане. В период с 2007 по 2010 год в Алматинской области было введено пять малых ГЭС с суммарной установленной мощностью около 20 МВт:

- Аксуская ГЭС – 1,8 МВт;
- Иссыкская ГЭС-2 – 5,1 МВт;
- Каратальская ГЭС-2 – 4,4 МВт;
- Каратальская ГЭС-3 – 4,4 МВт;
- Каратальская ГЭС-4 – 3,5 МВт.

Кроме того, ряд проектов находится в разных стадиях осуществления. Специалисты считают, что одним из важных направлений повышения энергоэффективности казахстанской экономики является строительство микро-ГЭС, работающих без подпорных плотин на малых реках. Наибольший результат принесет сооружение каскадов безопасных микро-ГЭС на реках Южного Казахстана.

ВЕТЕР

По мнению казахстанских энергетиков и экономистов, в долгосрочной



перспективе более многообещающе выглядит ветер. По данным НИИ «Казсельэнергопроект», Казахстан занимает первое место в мире по потенциалу ветроэнергетических ресурсов на душу населения. На территории 50 тыс. км² (2 % площади республики) среднегодовая скорость ветра превышает 7 м/с. Потенциала только этих территорий достаточно для выработки 1 трлн кВт·ч в год, что во много раз перекрывает потребности республики в электроэнергии.

Суммарный годовой энергетический потенциал ветра в Казахстане оценивается на уровне 1,8 трлн кВт·ч, причем его плотность в ряде мест составляет 10 МВт на км². Значительным ресурсом обладают районы Северного, Центрального, Западного и Юго-Восточного Казахстана, особенно Джунгарские ворота и Шелекский коридор, где средние годовые скорости ветра составляют 7–9 и 5–9 м/с соответственно, а также Астана, форт Шевченко и Аркалык. Важно, что близость существующих линий электропередачи, хорошая корреляция сезона ветров с пиковыми потребностями в электроэнергии обеспечивают условия для эффективного использования этого потенциала (рис. 2).

Сопоставив оценки ветрового потенциала республики с объемами потребления энергии, можно увидеть, что одна только ветрогенерация может дать электричества в 20 раз больше, чем необходимо Казахстану. Пока реализована мизерная часть этих возможностей. В частности, в текущем году в Акмолинской области введено в эксплуатацию два автономных энергетических комплекса на основе ветровой и солнечной энергии (две ветроустановки по 5 кВт и две солнечные установки по 1,5 кВт). Кро-

ме того, в Северо-Казахстанской области установлено три ветро-солнечных энергокомплекса суммарной мощностью 5,32 кВт (для резервного электроснабжения оборудования АО «Казхателеком»). Самой же крупной стала ветроустановка мощностью 30 кВт, сооруженная в Атырауской области.

Ожидается, что дальше развитие ветрогенерации пойдет активнее. Причем по планам Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан именно ветровая составляющая ВИЭ будет расти быстрее остальных (рис. 3).

Помимо локальных маломощных ветровых установок будут вводиться мощности вполне промышленного масштаба. В частности, в рамках соглашения с Китайской Гуандунской ядерной энергетической корпорацией разрабатывается технико-экономическое обоснование строительства парка ветроэлектростанций мощностью 50 МВт (с расширением до 300 МВт) в Шелекском ветровом коридоре Алматинской области. В той или иной степени готовности находится еще несколько проектов ветроэлектростанций (см. таблицу). Согласно информации Глобального экологического фонда, до 2015 года совокупная мощность ветростанций в Казахстане может достичь 250 МВт, а выработка ими электроэнергии – 750–900 млн кВт·ч в год (0,6 % годового объема произ-

водства электроэнергии). К 2030 году эти показатели могут достичь соответственно 2000 МВт и 5 млрд кВт·ч в год (2,7 % годового объема производства электроэнергии).

СОЛНЦЕ

В пересчете на электричество солнца в Казахстане ощутимо меньше, чем ветра. Ресурс солнечной энергии страны может быть оценен в районе 2,5 млрд кВт·ч в год (почти на три порядка меньше ветрового потенциала). Тем не менее и этот показатель весьма значителен. Продолжительность солнечного сияния в республике составляет 2200–3000 ч в год, а энергия солнечного излучения – 1300–1800 кВт/м² в год. Годовая суммарная дневная радиация при различных условиях равна 3,8–5,2 кВт·ч/м². Это один из лучших мировых показателей. Следует также добавить, что республика обладает крупнейшими запасами кремниевого сырья (85 млн т), являющегося основой для преобразования солнечной энергии в электроэнергию.

БИОГАЗ

В Казахстане стабильным источником для производства биогаза могут служить отходы продукции животноводства. По оценкам специалистов, примерный годовой выход животноводческих и птицеводческих отходов в сухом весе составляет 22,1 млн т, или 8,6 млрд м³ газа, что эквивалентно 14–15 млн т у.т., или около четверти объема добываемой в республике нефти.

Андрей ГУБАНОВ,
Energyland.info

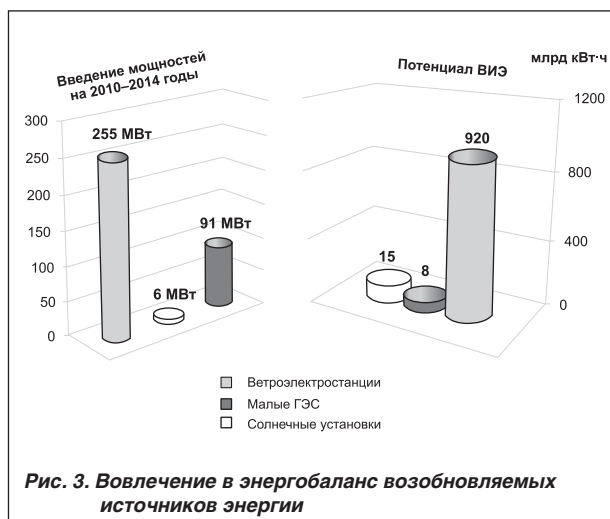


Рис. 3. Вовлечение в энергобаланс возобновляемых источников энергии

Исследованные площадки для строительства ВЭС

Наименование площадки	Скорость ветра, м/с (на высоте 80 м)	Мощность ВЭС, МВт
Джунгарские ворота	10,1	50–250
Шелекский коридор	8,01	50–300
Корда и	6,06	20
Жузымдык-Чаян	7,61	50–350
Астана	7,25	20
Ерейментау	8,09	50–500
Каркаралинск	5,91	10
Аркалык	7,52	10–50
Атырау	7,88	50–100
Форт–Шевченко	8,43	50



ПРЕДЛАГАЕТ ОЗНАКОМИТЬСЯ С НОВЫМИ СТАТЬЯМИ И КНИГАМИ ПО ЭНЕРГЕТИКЕ

- **Ветроэнергоресурсы и условия возведения ветроэнергетических установок на территории Восточной Прибалтийско-Черноморской зоны Европы / Н. А. Лаврентьев [и др.]. – Минск : Право и экономика, 2010. – 453 с. (1\312294 621.5 В39)***



Приводятся результаты исследования характеристик ветра гидрометеостанциями Прибалтийско-Черноморской зоны Европы (Беларуси, Латвии, Литвы, Украины, Эстонии) и возможности их использования для расчетов ветроэнергетических и экономических показателей при эксплуатации ветроэнергетических установок и станций. Предлагаются мероприятия по эффективному внедрению ветроэнергетической техники в народное хозяйство.

- **Германович, В. Альтернативные источники энергии: практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. – СПб. : Наука и техника, 2011. – 320 с. (1\323776 620 Г38)**



Традиционные источники энергии, построенные на базе использования нефти и газа, не всегда доступны или по различным причинам не удовлетворяют нашим требованиям. Зачастую их удаленное расположение не позволяет проложить необходимые коммуникации. Как один из вариантов решения проблемы может рассматриваться получение электроэнергии и тепла непосредственно на месте их использования. Это совершенно реально и экономически выгодно.

Издание раскрывает вопросы использования солнечного излучения, механической энергии ветра, течения рек, приливов и отливов морей и океанов, геотермальной энергии Земли, биомассы для выработки электро- и теплотенергии.

- **Мировой энергетический рынок и топливно-энергетический комплекс Беларуси / Л. П. Падалко [и др.]; Ин-т экономики НАН Беларуси. – Минск : Право и экономика, 2011. – 197 с. (1\322474 620 М64)**

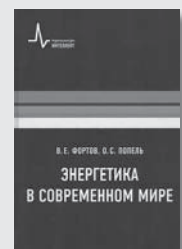


Приводится энергоэкологическая характеристика различных видов энергоресурсов, структура и динамика их потребления в мире.

В первом разделе книги освещается состояние мировых рынков нефти, природного газа, угля, ядерного топлива и электроэнергии. Дается характеристика размещения запасов различных энергоресурсов, объемов их добычи и потребления в пострасовом разрезе. Раскрываются особенности формирования крупных энергообъединений, в том числе транснациональных. Анализируются основные модели управления электроэнергетикой в условиях рыночных отношений.

Второй раздел посвящен топливно-энергетическому комплексу Беларуси. Значительное внимание уделяется проблемам реформирования и развития производственной структуры электроэнергетического комплекса, экспортно-импортным отношениям республики в области электроэнергетики, вопросам либерализации электроэнергетики Беларуси и интеграции Белорусской энергосистемы в рамках Евроазиатского и Европейского союзов.

- **Фортов, В. Е. Энергетика в современном мире / В. Е. Фортов, О. С. Попель. – Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 167 с. (1\317674 620 Ф80)**



Рассматриваются современное состояние, а также некоторые наиболее актуальные научно-технические аспекты модернизации мировой энергетики. Представлены особенности перспективных технологий гидроэнергетики, ядерной и «водородной» энергетики, использования возобновляемых источников энергии.

Анализируются проблемы аккумулирования электрической энергии и достижения в этой области, разработки интеллектуальных сетей (smart grid). Рассматриваются возможности повышения эффективности систем теплоснабжения, в том числе с использованием тепловых насосов. Затронуты также экологические аспекты энергетики.

* В скобках указаны шифры хранения изданий в библиотеке.

Издания не продаются!

Ознакомиться с предложенными изданиями можно в читальных залах Республиканской научно-технической библиотеки.

Библиотека также оказывает дополнительные услуги по копированию и сканированию фрагментов документов, записи на дискету, CD-ROM, флэш-карту и др.

Более подробную информацию о режиме работы и услугах можно получить по адресу:

220004, г. Минск, пр-т Победителей, 7, РНТБ, тел.: (017) 203 31 00

e-mail: edd@rlst.org.by www.rlst.org.by

ПУСТЬ ВСЕ ЗАДУМАННОЕ ВОПЛОТИТСЯ В ЖИЗНЬ!

К 50-летию Березовской ГРЭС

Березовская ГРЭС – первая в нашей республике блочная тепловая электростанция, которая строилась как энергетическая база для промышленно-аграрного комплекса западных областей Беларуси. Первоначально это была крупнейшая ГРЭС Беларуси, которая не только покрывала часть нагрузок Белорусской энергосистемы, но и выдавала электрическую энергию в Международное объединение энергосистем «Мир». За достижение высоких показателей коллективу ГРЭС неоднократно вручались переходящие знамена Совета Министров СССР и БССР, руководящих органов управления Белорусской энергосистемой и Белорусского Совета профсоюзов. В 1971 году станция была награждена орденом Трудового Красного Знамени.

В декабре 2011 года коллектив Березовской ГРЭС отметил 50-летие со дня образования предприятия.



С.М. РАДЧЕНКО,
и.о. начальника
ПТО Березовской ГРЭС

В конце 50-х годов XX в. в одном из живописных мест белорусского Полесья, между чарующими взор озерами Белое и Черное, были начаты подготовительные работы по сооружению крупнейшей по тем временам в республике теплоэлектростанции – Березовской ГРЭС. Приказом Управления энергетики СНХ БССР в марте 1958 года была образована дирекция строящейся электростанции. Это был небольшой коллектив во главе с первым директором Глинским Владимиром Михайловичем. Сотрудниками дирекции стали С.Я. Фридман, М.П. Котов, М.В. Папко, К.В. Ковальчук, Н.В. Лукьянович. В их обязанности входило обеспечение генподрядчика (стройуправление Березовской ГРЭС) проектной документацией, приемка смонтированного оборудования, принятие решений по устранению «узких мест» в строительстве и монтаже. С первых дней специалисты

дирекции уделяли большое внимание обеспечению надежности и экономичности работы станции.

От первого энергоблока к парогазовым технологиям

По предложению проектной организации «ЛьвовТЭП» было принято решение об установке на строящейся ГРЭС трех энергоблоков с турбинами мощностью 150 МВт Харьковского турбогенераторного завода. Это были самые мощные и экономичные турбины того времени. Опыт их эксплуатации показал, что выбор оказался правильный. Позже было решено в рамках второй очереди строительства установить на станции еще три таких энергоблока.

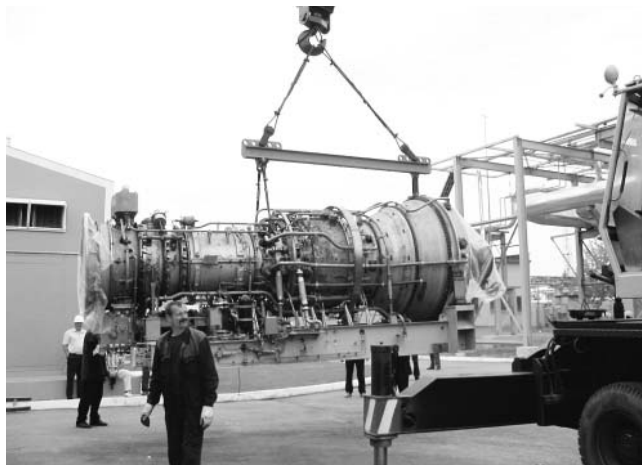
В 1960 году коллектив дирекции ГРЭС был пополнен молодыми специалистами – выпускниками Белорусского политехнического института.

Это были В.В. Герасимов, И.В. Боярчук, Б.А. Кучук, В.М. Готто, Б.В. Старовойт, Т.К. Старовойт, Л.А. Журкевич, Г.И. Лычковский, Л.С. Сорока. Все они сразу же были направлены на действующие электростанции России, Украины, Азербайджана для изучения опыта эксплуатации оборудования, произведенного на Харьковском турбогенераторном заводе. Именно эти специалисты составили основу оперативного персонала при пуске первого блока, работая начальниками смен, цехов, дежурными инженерами станции.

Пуск первого энергоблока состоялся 29 декабря 1961 года. В 1967 году был введен в эксплуатацию последний шестой блок. По установленной мощности (на тот момент – 920 МВт) Березовская ГРЭС стала лидером белорусской энергетики.



Березовская ГРЭС



Монтаж газотурбинного двигателя на энергоблоке ст. № 4

В качестве топлива использовался природный газ Дашавского месторождения. Однако уже в 1964 году в связи с ограничениями по поставке газа было принято решение о реконструкции оборудования для функционирования на угле, что потребовало выполнения большого объема работы. Были модернизированы котлоагрегаты, построены бункерно-галерейное хозяйство, склад угля, проведен монтаж вагонопрокидывателя, установлены размольные мельницы.

Листая страницы ежегодных годовых отчетов, отражающих все стороны жизнедеятельности предприятия, можно проследить динамику технико-экономических показателей ГРЭС:

– 1964 год – первый год работы станции на угле. Удельный расход топлива составлял 395 г/кВт·ч;

– 1971 год – электростанция переведена на сжигание мазута. Предварительно проведена соответствующая реконструкция котлов, построено новое мазутохозяйство. Удельный расход топлива составил 383,6 г/кВт·ч. За досрочное выполнение заданий семилетнего плана по выработке электрической энергии и достижение высоких технико-экономических показателей работы энергетического оборудования Березовская ГРЭС награждена орденом Трудового Красного Знамени;

– 1992 год – новая реконструкция – перевод котлоагрегатов ГРЭС на сжигание газа. Построен новый газораспределительный пункт, смонтированы новые газопроводы. Удельный расход топлива при работе на газе снизился до 360,0 г/кВт·ч. По эффективности использования топлива Березовская ГРЭС становится лидером среди всех электростанций СССР с аналогичным оборудованием;

– 1995–1997 годы – ситуация резко изменилась. Удельный расход топлива вырос до 378 г/кВт·ч. Это произошло в связи со спадом производства в целом по республике и снижением потребления электроэнергии, выработку которой в этот период взяли на себя более экономичные электростанции. Кроме того, осуществлялся импорт в страну



Торжественный пуск энергоблока ст. № 3 Березовской ГРЭС после реконструкции

более дешевой электроэнергии извне. На Березовской ГРЭС остались в работе только два энергоблока со средней нагрузкой 80 МВт. Это очень неэкономичный режим работы установленного оборудования. Создалась критическая ситуация, выход из которой могла бы дать реконструкция оборудования с повышением эффективности использования топлива. Эпоха паровых технологий уходила, наступало время парогазовых технологий;

– 2000 год – принято решение о реконструкции станции при посещении Березовской ГРЭС Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко.

Реконструкция Березовской ГРЭС

Реконструкция блоков ст. №№ 3, 4 заключалась в надстройке их двумя ГТУ по 25 МВт. Было установлено четыре газовые турбины Николаевского завода «Зоря»-«Машпроект» (Украина). В декабре 2003 года была закончена реконструкция блока ст. № 4, в ноябре 2005-го – блока ст. № 3. Необходимо отметить особый, определяющий вклад в реконструкцию Березовской ГРЭС руководителей РУП «Брестэнерго» и Березовской ГРЭС В.М. Шишко и И.В. Боярчука. Во многом благодаря их усилиям начался процесс обновления стареющей электростанции.

Завершение реконструкции дало свои результаты. Экономия топлива по состоянию на 1 января 2007 года составила около 138 тыс. т у.т. Удельный расход топлива в целом по ГРЭС за 2006 год не превышал 337,1 г/кВт·ч (с учетом реконструированных блоков), а по энергоблокам ст. №№ 3, 4 – 321,9 г/кВт·ч. Установленная мощность Березовской ГРЭС после реконструкции увеличилась и составила 1060 МВт.

В 2001–2006 годах блоки ст. №№ 5, 6 вырабатывали электроэнергию для Республики Польша по отдельно выделенному транзиту. В 2005–2006 годах для резервирования российских мощностей был выделен и находился поочередно в работе и резерве блок ст. № 2.

Наступивший век высоких технологий диктует свои условия. В 2008 году Советом Министров Республики Беларусь было принято решение о реконструкции энергоблока ст. № 5 в рамках Государственной программы модернизации основных фондов Белорусской энергосистемы. При реконструкции энергоблока ст. № 5 были применены газовые турбины фирмы Siemens, одного из лидеров мирового газотурбиностроения.

В дальнейшем с учетом современной тенденции развития парогазовых технологий в их классическом виде для замещения выбывающих мощностей действующей ГРЭС было принято решение о строительстве в отдельном корпусе нового современного энергоблока – ПГУ мощностью 427 МВт с коэффициентом полезного действия 57 %. Этот объект строится под ключ Китайской национальной корпорацией по экспорту и импорту машин и оборудования (СМЕС) с привлечением китайских инвестиций. Ныне действующая ГРЭС продолжит свою жизнь в новой станции, построенной по самым передовым мировым технологиям.

В настоящее время на Березовской ГРЭС успешно работает второе поколение энергетиков – дети ветеранов труда, стоявших у истоков строительства Березовской ГРЭС, и даже третье поколение – их внуки, которые, следуя традициям своих предшественников, энергетиков 1960-х годов, полны решимости продолжить работу по повышению надежности и экономичности электростанции. Это им предстоит работать на станции, созданной по современному проекту.

Пусть все задуманное воплотится в жизнь. Успехов тебе, обновленная Березовская ГРЭС!



Торжественно заложено начало строительства ПГУ 427 МВт



ЭНЕРГЕТИКА. ОБЗОР СОБЫТИЙ В МИРЕ

РОССИЯ

В РОССИИ ОДОБРЕН ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН «О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА»

29 ноября 2011 года на пленарном заседании Совета Федерации Федерального Собрания РФ был одобрен Федеральный закон «О государственной информационной системе топливно-энергетического комплекса» (ГИС ТЭК).

Закон принят по поручению президента РФ и направлен на повышение эффективности реализации государственных функций в сфере ТЭК и смежных отраслей экономики на основе использования государственной информационной системы ТЭК.

Документ вводит правовые положения, обеспечивающие обязательное предоставление информации организациями ТЭК, государственными органами для формирования ГИС ТЭК с использованием информационно-телекоммуникационных сетей и методов электронного документооборота. Информационная система ТЭК обеспечит актуальной информацией не только государственные органы, субъекты Федерации и муниципальные образования, но и юридических лиц и граждан, которые смогут иметь соответствующий доступ к информации о состоянии и основных тенденциях рынка. В Законе также заложены принципы межведомственного информационного взаимодействия, что значительно упрощает обмен соответствующей информацией между заинтересованными государственными органами.

Закон вступает в силу с 1 января 2012 года.

ВВЕДЕН В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ГАЗОПРОВОД «СЕВЕРНЫЙ ПОТОК»

8 ноября введена в эксплуатацию первая очередь газопровода «Северный поток» (Nord Stream). «Северный поток» – принципиально новый маршрут экспорта российского газа в Европу. Труба длиной 1224 км проходит по дну Балтийского моря от бухты Портовая (район г. Выборга в Ленинградской области) до побережья Германии (район Грайфсвальда).

Акционерами проекта Nord Stream выступили российский «Газпром» (51 %), немецкие Wintershall Holding и E.ON Ruhrgas (по 15,5 %), а также французская GDF Suez и нидерландская Gasunie (по 9 %). Строительство газопровода обошлось в € 8,8 млрд. Пропускная способность первой очереди «Северного потока» составит 27,5 млрд м³ газа в год.

Завершение строительства второй нитки осенью 2012 года позволит увеличить пропускную способность Nord Stream до 55 млрд м³ в год. По новому газопроводу российский газ будет поставляться напрямую германским и европейским потребителям. ОАО «Газпром» уже подписал долгосрочные контракты на поставку газа по «Северному потоку» в ряд стран ЕС, включая Германию, Данию, Нидерланды, Бельгию, Францию и Великобританию.

РОССИЯ БУДЕТ СТИМУЛИРОВАТЬ РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Министерство энергетики России с участием Министерства регионального развития разработало проект комплекса мер по стимулированию производства электроэнергии генерирующими объектами, функционирующими на основе использования возобновляемых источников энергии.

В частности, комплексом мер предлагается установить заявительный порядок оформления квалификации

генерирующих объектов на основе ВИЭ на любой стадии реализации инвестиционного проекта; ввести дополнительные критерии квалификации такого объекта (например, его соответствие критериям экологической эффективности и локализации производства технологического оборудования на территории Российской Федерации, используемого в генерирующих объектах); изменить порядок реализации приоритетного права продажи электроэнергии, произведенной на основе ВИЭ, сетевым организациям для компенсации потерь электроэнергии; предусмотреть частичное субсидирование увеличения цены на электрическую энергию, произведенную с использованием ВИЭ и приобретаемую сетевыми организациями для компенсации потерь в сетях и др.

СТРАНЫ БАЛТИИ

ПРОИЗВОДСТВО БИОТОПЛИВА В ЛИТВЕ ПРИНЕСЛО МИЛЛИОННЫЕ УБЫТКИ

Владельцы предприятий, занимающихся производством биотоплива в Литве, скорее всего, вынуждены будут прекратить свою деятельность, так как терпят миллионные убытки. Они ссылаются на то, что Министерство энергетики Литвы скептически смотрит на производство биотоплива и государство не оказывает обещанной поддержки.

Производитель биоэтанола компания Biofuture, принадлежащая концерну MG Baltic, в этом году работала только пять месяцев и к началу октября имела почти 8 млн литов убытков. Владельцы предприятия уже задумываются о закрытии завода по производству биоэтанола в Шилуте. Убытки несут и другие предприятия по производству биотоплива. По мнению производителей, их причина – высокие цены на зерно, которое служит сырьем, и низкие – на само биотопливо.

ЛИТОВСКИЕ ВЛАСТИ НА ЗАКРЫТИЕ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС ПОПРОСЯТ У ЕС НА €100 МЛН МЕНЬШЕ

В связи с тем, что Еврокомиссия собирается снизить суммы на закрытие Игналинской АЭС, Литва создала рабочую группу, которая должна сформировать позицию страны на переговорах с Еврокомиссией по этому вопросу.

В начале ноября рабочая группа провела первое заседание. Ее руководитель канцлер правительства Дейвидас Матуленис заявил, что Литва определилась с суммой, необходимой на закрытие: она составляет € 770 млн, что на € 100 млн меньше той, которую страна официально просила ранее.

Закрытие ИАЭС в Литве уже несколько лет сопровождается чередой скандалов, связанных с финансами и кадровыми перестановками. За короткое время назначен уже третий генеральный директор ИАЭС. По мнению специалистов, сегодняшние проблемы закрытия ИАЭС были заложены еще в договоре Литвы с Евросоюзом, когда страна конкретно обязалась закрыть Игналинскую АЭС, а Евросоюз взял на себя довольно расплывчатые обязательства.

ЦЕНА НА ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ДЛЯ БЫТОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЛИТВЫ В СЛЕДУЮЩЕМ ГОДУ ПОВЫСИТСЯ

По подсчетам предприятия LESTO, представленным Государственной комиссии по регулированию цен и энергетическому контролю, с 2012 года стандартный тариф на электричество для бытовых потребителей Литвы будет равен 46 центов (с налогом на добавленную стоимость), а для тех потребителей, которые пользуются электроплитами, – 44,2 цента. В обоих случаях цена будет на 1 цент выше, чем в 2011 году.

Для тех, кто пользуется двойным тарифом, цену за дневной свет предлагается повысить почти на цент – до 49,7, за ночной – на 3 цента, до 37,2, а для тех клиентов, которые пользуются еще и электроплитой, – соответственно на 2,6 (до 47,6 цента) и 4 цента (до 36 центов за кВт·ч).

СНГ

НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ЗАВЕРШИЛСЯ МОНТАЖ НОВОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ТРУБЫ

Завершена реализация проекта строительства новой вентиляционной трубы и сопутствующих систем II очереди Чернобыльской АЭС (блок № 3 и объект «Укрытие»), который входит в программу международной технической помощи по превращению объекта «Укрытие» в экологически безопасную систему (SIP), финансируемую из средств международного фонда «Укрытие», распорядителем которого является ЕБРР.

Строительно-монтажные работы проводились компанией «Укрэнергомонт» и ЗАО «Атомстройэкспорт». В начале ноября 2011 года был завершен комплекс подготовительных работ на кровле третьего блока (отметка +71,00 м) для монтажа конструкций вентиляционной трубы, смонтирован опорный контур трубы весом более 40 т. Новая вентиляционная труба представляет собой металлическую башню высотой более 50 м с расположенным в ней газоотводящим стволом диаметром 6 м. Отметка верха новой вентиляционной трубы расположена на высоте 125 м.

Действовавшая до этого вентиляционная труба в ближайшие три года будет демонтирована, разобрана и размещена в специализированном пункте захоронения. В I квартале 2012 года планируется завершить работы по монтажу светоограждения и системы радиационного контроля новой вентиляционной трубы.

УКРАИНА ПОВЫСИЛА РОЗНИЧНЫЕ ТАРИФЫ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

Национальная комиссия регулирования электроэнергетики Украины повысила розничные тарифы на электроэнергию для потребителей энергоснабжающих компаний на декабрь в среднем на 0,55 %.

В частности, тариф для потребителей первого класса напряжения вырастет на 0,9 %, для потребителей второго класса – на 0,2 %.

Розничные тарифы облэнерго Украины оставались неизменными с июня по октябрь 2011 года. Повышение тарифов на декабрь обусловлено увеличением с ноября на 22 % отпускного тарифа крупнейшего производителя электроэнергии на Украине НАЭК «Энергоатом». Таким образом, в 2011 году розничные тарифы на электроэнергию в Украине выросли для потребителей первого класса напряжения на 16,7 %, для потребителей второго класса – на 21,6 %.

В 2011 ГОДУ ЕС ВЫДЕЛИТ АЗЕРБАЙДЖАНУ ВТОРОЙ ТРАНШ НА ПОДДЕРЖКУ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

До конца текущего года в рамках Программы поддержки развития устойчивой энергии Еврокомиссия выделит Азербайджану второй транш на развитие альтернативной энергетики.

В сентябре 2010 года в рамках данной программы Азербайджану уже была оказана поддержка в размере € 3 млн. Часть этих средств потрачена на создание и поддержку Государственного агентства по альтернативным и возобновляемым источникам энергии при Министерстве промышленности и энергетики Азербайджана.

По оценкам специалистов, в Азербайджане имеются значительные возможности развития альтернативной энергетики, в частности использование таких источников энергии, как биомасса, солнце, ветер и вода. Имеется также потенциал для строительства 200 малых гидроэлектростанций.

К 2021 ГОДУ УЗБЕКИСТАН ПОСТРОИТ СЕМЬ ГЭС

Для увеличения доли гидроэнергоресурсов в топливно-энергетическом балансе Узбекистана в среднесрочной перспективе планируется построить семь первоочередных малых и средних ГЭС общей мощностью 937,6 МВт в Ташкентской и Сурхандарьинской областях страны.

ГАК «Узбекэнерго» введет в эксплуатацию в Ташкентском регионе пять ГЭС суммарной мощностью 817,6 МВт и две ГЭС в Сурхандарьинской области мощностью 90 и 30 МВт. По расчетам специалистов, прирост средне-годовой выработки на указанных ГЭС составит более 2,5 млрд кВт·ч, что сопоставимо с замещением до 866 млн м³ природного газа в год.

Финансирование строительства станций будет осуществляться за счет займов международных финансовых институтов, кредитов Фонда реконструкции и развития Узбекистана, а также собственных средств ГАК «Узбекэнерго».

В МИРЕ

ИНВЕСТИЦИИ В ВИЭ В МИРЕ К 2020 ГОДУ УДВОЯТСЯ

В 2010 году в возобновляемую энергетику было инвестировано \$ 195 млрд. Согласно отчету, подготовленному агентством Bloomberg New Energy Finance, в ближайшем десятилетии объем инвестиций в ВИЭ удвоится. При этом доля возобновляемых источников энергии

с учетом крупных ГЭС в общей выработке электроэнергии вырастет с 12,6 % в 2010 году до 15,7% – к 2030-му.

В ближайшие три года Европа останется одним из крупнейших рынков по объемам инвестиций в ВИЭ. С 2014 года лидерство в этой сфере перейдет к Китаю. Наиболее динамично развивающимися в 2010–2020 годах будут рынки Индии, Ближнего Востока, Африки и Латинской Америки.

Максимальный рост ожидается в секторе ветроэнергетики. На втором месте окажется сектор солнечной энергетики, где значительное снижение затрат приведет к 20-кратному росту общей установленной мощности за 20 лет – с 51 ГВт в 2010 году до 1,137 тыс. ГВт в 2030 году. По мере коммерциализации технологий второго поколения переживет всплеск активности биоэнергетический сектор. Ежегодные инвестиции в биотопливо вырастут с \$ 14 млрд в 2010 году до \$ 80 млрд в 2020-м и затем будут оставаться стабильными в течение следующего десятилетия.

В АРГЕНТИНЕ ОТКРЫТО МЕСТОРОЖДЕНИЕ НЕФТИ И ГАЗА

Испанско-аргентинская компания «Репсоль-ИПФ», входящая в десятку крупнейших нефтегазовых корпораций в мире и ведущая добычу углеводородов в 30 странах мира, заявила о том, что в Аргентине обнаружено крупнейшее за историю существования компании месторождение нефти и газа. Оно расположено в аргентинской провинции Неукен. Доказанный объем нового месторождения оценивается в 927 млн баррелей нефти и газа, причем три четверти этого объема составляет нефть.

Специалисты компании считают, что открытие позволит удвоить доказанные запасы нефти в этой южноамериканской стране и вернет Аргентину в лидеры среди нефтедобывающих стран.

В ЯПОНИИ ЗАВЕРШАЕТСЯ ВТОРОЙ ЭТАП ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ НА АЭС «ФУКУСИМА-1»

В Японии завершается второй этап ликвидации аварии на атомной электростанции в префектуре Фукусима, а именно успешный перевод всех реакторов АЭС в состояние так называемого «холодного останова».

Как показали результаты исследования, проведенного оператором АЭС – компанией Tokyo Electric Power Co. (TEPCO), температура ядерного топлива, залегающего в днищах корпусов реакторов, не поднимается выше 100 °С. Уровень радиационного излучения в энергоблоках станции также существенно понизился.

Однако холодный останов – далеко не последний этап в ликвидации последствий аварии на «Фукусиме-1». TEPCO признала, что на полную выгрузку топлива из реакторов уйдет около десяти лет, а эксперты отмечают, что демонтаж станции и дезактивация зараженной местности могут занять не один десяток лет.

Первый этап ликвидации аварии (стабилизация системы охлаждения реакторов) был завершен минувшим летом.

По материалам международных информационных агентств, интернет-сайтов подготовила Вероника АНТОНОВА

ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В 2011 ГОДУ

НОВОСТИ ТЭК		
Обзор событий	№ 1	4–6
	№ 2	4–5
	№ 3	4–5
	№ 4	6–7
	№ 5	4–5
	№ 6	6–8
Энергомост Барановичи–Брест Медников А.И.	№ 1	7
АЭС вдохнет новую жизнь в экономику страны <i>По итогам информационной встречи в Министерстве энергетики Республики Беларусь</i>	№ 2	6–9
Беларусь приняла участие в 39-м заседании Электроэнергетического Совета СНГ	№ 3	6
Президент Республики Беларусь посетил БелГРЭС	№ 4	4
Поздравляем с юбилеем! <i>Первому заместителю генерального директора – главному инженеру ГПО «Белэнерго» Александру Владимировичу Сиваку исполнилось 60</i>	№ 4	5
Состоялось 12-е совещание диспетчерских центров стран – транзитеров российского газа по газопроводу Ямал–Европа	№ 5	6
Беларусь – Казахстан. Развитие сотрудничества в сфере электроэнергетики	№ 5	6
Сплав молодости и опыта <i>Состоялись международные соревнования бригад по обслуживанию линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше национальных энергосистем государств – участников СНГ</i> Казарновская А.П.	№ 5	7–8
ПРИОРИТЕТЫ		
Выполнение задач 2011 года позволит отрасли сделать ощутимый рывок вперед <i>По итогам коллегии Министерства энергетики Республики Беларусь</i> Гончар О.В.	№ 1	8–13
Первая в республике промышленная ветроустановка вышла на проектную мощность Гончар О.В.	№ 3	7–11
Инвестиции должны стать катализатором развития отрасли <i>По итогам работы коллегии Министерства энергетики Республики Беларусь</i>	№ 4	8–12
Инвестиции в будущее. Завершено комплексное опробование парогазовых энергоблоков Минской ТЭЦ-2 <i>Интервью с генеральным директором РУП «Минскэнерго» О.Е. Вороновым</i>	№ 4	13–17
Надежность энергоснабжения обеспечена <i>О готовности организаций энергетической отрасли к осенне-зимнему периоду</i>	№ 5	9–11
О подготовке регионов к предстоящему отопительному сезону	№ 5	12–14
60 лет побед и преодолений Минской ТЭЦ-3 <i>Интервью с директором Минской ТЭЦ-3 Л.С. Прибыльским</i>	№ 5	15–19
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА		
Опыт работы Гродненской энергосистемы по повышению надежности электросетей Дорофейчик А.Н.	№ 1	14–18
Роль средств автоматического регулирования в экономии энергии и повышении надежности водяных тепловых сетей Подобед В.С.	№ 1	19–23
О внедрении информационно-графической системы в Гродненских тепловых сетях Леонов А.Я.	№ 1	24–25
Основные направления снижения расхода электроэнергии на собственные и производственные нужды в РУП «Гродноэнерго» Шмаков Ю.А., Цуприк Е.К., Авдеев С.К.	№ 3	12–14
О совершенствовании электро- и теплоснабжения малых городов, поселков и небольших населенных пунктов Дорофейчик А.Н.	№ 3	15–18
Технические требования энергоснабжающей организации при подключении блок-станции к электрической сети Дегиль Б.Г.	№ 4	27–28
Опыт создания электронных моделей систем теплоснабжения городов Стрелкова О.А.	№ 4	29–31

Электромагнитная обстановка. Проблемы и решения Сауцкий А.И.	№ 4	32–34
Подстанция 110 кВ «Районная» помолодела Посохов С.А.	№ 4	35–36
Резистивное заземление нейтрали сетей 6–35 кВ в Белорусской энергосистеме Ямный О.Е., Ковалев Э.П., Бохан Н.В., Резник М.С.	№ 4	37–39
Речицкая мини-ТЭЦ. Новое слово в белорусской энергетике Соболь В.А.	№ 5	20–21
Аккумуляирование тепловой энергии в водяных тепловых сетях Подобед В.С.	№ 5	22–26
Умные распределительные электрические сети 0,4–10 кВ в Белорусской энергосистеме – первый шаг Короткевич А.М., Колик В.Р., Кулаковская Е.В.	№ 5	27–29
Обоснование и методика расчета дифференцированных двухставочных тарифов на тепловую энергию Савчук Е.Л.	№ 5	30–35
Комментарии к новым Правилам электроснабжения Шебеко С.Н., Житкевич В.В.	№ 6	13–15
Аккумуляирование тепловой энергии в водяных тепловых сетях в условиях отопительного периода Подобед В.С.	№ 6	16–18
Повышение ресурсной стойкости проводов ВЛ при вибрации путем установки спиральных протекторов в лодочки поддерживающих зажимов Колосов В.Г., Рыжов С.В., Цветков Ю.Л.	№ 6	19–21
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР		
Знакомимся с новым техническим нормативным правовым актом – ТКП 290-2010 Лосенков Д.М.	№ 1	39–42
Применение административной ответственности в сфере энергетики Гурина О.В.	№ 1	43–47
	№ 3	44–49
	№ 4	48–50
	№ 5	53–55
Опыт разработки, внедрения и эксплуатации программного комплекса «Автоматизированное рабочее место инспектора» Бородич Д.В., Пачковский А.Ч.	№ 1	48–50
Недостатки, выявляемые органами Госэнергонадзора при допуске в эксплуатацию теплоустановок и тепловых сетей потребителей Киселев Н.Н., Лычев И.П.	№ 1	51–54
О проблемах эксплуатации воздушных линий электропередачи, проходящих по лесным массивам Клявза В.И.	№ 4	45–47
Применение административной ответственности в сфере энергетики Гурина О.В.	№ 4	48–50
О применении нормативных правовых актов на территории Республики Беларусь <i>Информационное письмо Минэнерго</i>	№ 5	47
Об испытаниях указателей напряжения до 1000 В <i>Информационное письмо Минэнерго</i>	№ 5	48
Требования нормативных правовых актов при вводе в эксплуатацию блок-станций Лосенков Д.М.	№ 5	50–52
ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА		
Разработка нормативно-технических документов в области атомной энергетики Республики Беларусь Гурко О.Б., Казазян В.Т., Мыльхин А.П., Поплыко И.Я., Козел М.А., Рымарчик И.А.	№ 1	31–34
Опыт информационной работы с населением и общественностью по вопросам развития атомной энергетики Трафимчик З.И., Борисевич Н.Я., Соболев О.В.	№ 1	35–38
Авария на АЭС «Фукусима-1». Компетентная оценка Черников О.	№ 3	24–26
Динамика общественного мнения о строительстве АЭС в Республике Беларусь Хурс М.Н.	№ 3	27–31
Оценка радиационного воздействия при радиоактивном выбросе из контура АЭС Трифонов А.Г., Крюк Ю.Е., Радкевич В.В.	№ 3	32–34
К вопросу о безопасности проекта «АЭС-2006» Груша Н.М.	№ 4	40–41
Основные направления деятельности по обращению с радиоактивными отходами в Республике Беларусь Скурат В.В.	№ 4	42–44

Входной контроль поступающего оборудования и материалов как система обеспечения качества и надежности строительства АЭС в Беларуси Нагула П.К., Бовыкина Л.Е., Козел М.Н., Третинников Д.Л.	№ 5	40–43
Атомная энергетика как составляющая энергетической безопасности Украины Авчинников А.Б.	№ 5	44–46
НАУКА – ЭНЕРГЕТИКЕ		
Роль науки в обеспечении энергетической безопасности Республики Беларусь <i>К Дню белорусской науки</i> Дмитриев Г.М.	№ 1	77–79
Результаты выполнения Государственной научно-технической программы «Энергетика-2010» – в производство Мартыненко О.Г., Гуревич И.Г.	№ 5	56–61
О ходе выполнения Государственной программы «Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на период до 2020 года» в 2011 году. Основные разработки Кувшинов В.И.	№ 6	22–24
О мерах по совершенствованию сварочного производства на предприятиях Республики Беларусь Денисов Л.С.	№ 6	25–29
МНЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТА		
Ключевые проблемы тарифообразования на энергию. Пути и методы их решения Падалко Л.П.	№ 6	30–34
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ		
Перспективы повышения эффективности топливоиспользования на ТЭС и РК Стриха И.И., Рысейкина И.И.	№ 1	64–67
Эффективное использование пара вторичного вскипания Грицкевич О.В.	№ 1	68–69
Потребление энергии в режиме ожидания	№ 4	58–59
Солнечная энергетика в мире Казанцев Т.В.	№ 4	60–61
Энергосбережению – особое внимание Дорофейчик А.Н.	№ 5	69–71
Перспективы развития законодательства в сфере энергосбережения Семашко С.А.	№ 6	48–50
Республиканский месячник по энергосбережению	№ 6	51
Казахстанская альтернатива Губанов А.	№ 6	53–54
ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА		
Перспективы развития гидроэнергетики Беларуси Карпаченко А.В., Тузанкин И.А.	№ 1	70–73
Оценка ветроэнергетического потенциала Республики Беларусь Камлюк Г.Г.	№ 1	74–76
Возобновляемая энергетика: ресурсы и перспективы их использования в Беларуси Русан В.И.	№ 3	35–37
Развитие альтернативной энергетики в странах Балтии Авчинников А.Б.	№ 3	38–40
ЭНЕРГОРЕСУРСЫ		
Энергетика будущих поколений Куличенков В.П., Богинский Л.С.	№ 1	80–82
БЕЛОРУССКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЕ – 80 ЛЕТ		
Приветственное слово генерального директора ГПО «Белэнерго» А.Р. Ширмы	№ 2	10
Приветственное слово председателя РК Белорусского профессионального союза работников энергетике, электротехнической и топливной промышленности В.В. Диклова	№ 2	11
Летопись Белорусской энергосистемы	№ 2	12–15
Они создавали энергетику Беларуси	№ 2	16–19
Становление энергетики Беларуси. Путь длиною в жизнь	№ 2	20–29
Идти в ногу со временем Шишко В.М.	№ 2	30–33

Большая энергетика страны начиналась на Витебщине Харитонов П.И.	№ 2	34–37
Лукомльская ГРЭС остается флагманом Белорусской энергосистемы Казырицкий С.А.	№ 2	38–41
Гродненская энергосистема. Свершеня и перспективы Шатерник В.В.	№ 2	42–46
Опыт автоматизации учета электроэнергии и систем диспетчерского управления Стояков В.П.	№ 2	47–50
РУП «Гомельэнерго» готово обеспечить возрастающие объемы энергопотребления Петух А.А.	№ 2	51–56
Мини-ТЭЦ в Речице. Передовые технологии в области использования местных видов топлива Соболь В.А.	№ 2	57–59
В нашей энергосистеме работают энергичные люди Юртаев А.В.	№ 2	60–63
Ценим прошлое, заботимся о настоящем, думаем о будущем Путило К.И.	№ 2	64–68
ПОДГОТОВКА КАДРОВ		
Развитие электроэнергетики ставит новые задачи в сфере профессиональной подготовки кадров Жаворонок Н.А.	№ 2	69–71
Следовать своему предназначению <i>К 40-летию Минского государственного энергетического колледжа</i>	№ 2	72–73
ИПК и ПК БНТУ: перечень направлений повышения квалификации энергетиков	№ 2	74
К вопросу о влиянии человеческого фактора на надежность функционирования электростанций Дмитриев П.И.	№ 3	64–65
Решение проблемы обеспечения энергетиков современной технической литературой Куличенков В.П.	№ 4	65–66
СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ		
Национальный фонд ТНПА – энергетике	№ 1 № 2 № 3 № 4 № 5 № 6	83 89 55 64 72 42
Новые технические кодексы установившейся практики в энергетической отрасли Клявза В.И.	№ 6	35–38
Новые ТНПА, регламентирующие требования к квалификации технологических процессов сварки, как часть системы управления сварочной деятельностью Радченко А.А., Кудинова В.П.	№ 6	39–41
ОБСУЖДАЕМ ПРОБЛЕМУ		
ПИ-трубы. Пора решать проблемы Заглубоцкий Н.З., Круталевич Г.В.	№ 1	26–30
Проблемы эксплуатации и ремонта ПИ-трубопроводов Дашкевич Д.И.	№ 3	19–23
ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ		
Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов в энергетике. Проблемы и решения Буркин В.М., Куксов А.С.	№ 3	41–43
ОХРАНА ТРУДА		
Анализ уровня электротравматизма среди персонала потребителей электроэнергии в 2010 году Лебедев А.В.	№ 1	55–56
К 20-ЛЕТИЮ СНГ		
Электроэнергетический Совет СНГ – основа создания единого электроэнергетического пространства государств Содружества Мишук Е.С.	№ 4	18–21
Содружество Независимых Государств. Двадцать лет успешного партнерства <i>По итогам работы Межгосударственной выставки «20 лет: к новым горизонтам партнерства»</i> Бричкаевич А.А.	№ 4	22–24
Опыт взаимодействия с российскими партнерами по использованию современных технологий в Белорусской энергосистеме <i>По материалам сообщения первого заместителя генерального директора – главного инженера ГПО «Белэнерго» А.В. Сивака на международной научно-практической конференции «Союзное государство в интересах народов», состоявшейся в рамках Дня Союзного государства на Межгосударственной выставке «20 лет СНГ: к новым горизонтам партнерства» (Москва)</i>	№ 4	25–26

Межгосударственным отношениям в области электроэнергетики СНГ – 20 лет <i>Интервью Председателя Исполнительного комитета ЭЭС СНГ Е.С. Мишука</i>	№ 6	9–12
ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ		
Календарь выставок (март/апрель 2011 года)	№ 1	57–61
Календарь выставок (май/июнь 2011 года)	№ 2	78–81
Календарь выставок (июль/август 2011 года)	№ 3	56–57
Календарь выставок (сентябрь/октябрь 2011 года)	№ 4	51–55
Календарь выставок (ноябрь/декабрь 2011 года)	№ 5	62–65
Календарь выставок (январь/февраль 2012 года)	№ 6	45–47
«Атомэкспо – Беларусь» приглашает Силицкая И.А.	№ 1	62–63
Под знаком инноваций и инвестиций <i>По итогам Белорусского промышленного форума-2011</i> Никитина А.В.	№ 3	58–60
EnergyExpo приглашает	№ 4	56–57
На уровне высоких достижений <i>По итогам XVI Белорусского энергетического и экологического форума</i> Никитина А.В.	№ 5	66–68
Инновации – вектор в будущее <i>По итогам Белорусской инновационной недели</i> Никитина А.В.	№ 6	43–44
МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА		
Наша цель – глобальная энергобезопасность Доржинкевич С.И.	№ 3	50–51
Какой будет энергетика через 40 лет Губанов А.	№ 3	52–54
ГАЗОВАЯ И ТОРФЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ		
Торфяная промышленность. Сезон добычи торфа 2011 года Криворотов В.Л.	№ 5	36–39
ДАТЫ, СОБЫТИЯ		
Мы – люди одной планеты <i>К 25-летию аварии на Чернобыльской АЭС</i> Кондратьев М.П.	№ 2	75–77
Надежность, проверенная временем <i>Могилевской ТЭЦ-1 80 лет</i> Лицера Л.Е.	№ 5	74–75
Пусть все задуманное воплотится в жизнь! <i>К 50-летию Березовской ГРЭС</i> Радченко С.М.	№ 6	56–57
НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ		
Разрубить гордиев узел неплатежей <i>Опыт внедрения АСКУГ в ЗАО «Уралсевгаз»</i>	№ 2	82–85
Выявляя истинные затраты <i>Wilo предлагает программу для оценки стоимости жизненного цикла оборудования</i>	№ 2	86–88
Учет + безопасность: новое слово в системе учета энергоресурсов Мариничева О.	№ 3	61–63
Группа компаний FILTER в Беларуси Филинович А.Г.	№ 4	62–63
БИБЛИОТЕКА ЭНЕРГЕТИКА		
Республиканская научно-техническая библиотека предлагает	№ 5	73
	№ 6	55
ЭНЕРГОПАНОРАМА		
Энергетика. Обзор событий в мире	№ 1	84–86
	№ 3	66–68
	№ 4	67–69
	№ 5	76–78
	№ 6	58–60

Высоковольтные преобразователи частоты 250 кВт – 100 МВт

АББ предлагает высоковольтные преобразователи частоты для применения в цементной, добывающей, энергетической, металлургической, химической, нефтяной и газовой отраслях промышленности, в водоподготовке и водоочистке. Ряд мощностей преобразователей частоты – от 250 кВт до более чем 100 МВт.

www.abb.by/drives

Преимущества применения частотно-регулируемых систем:

- энергосбережение
- сокращение выбросов CO₂ в окружающую среду
- быстрое и точное управление технологическими процессами
- сокращение эксплуатационных расходов



Представительство АББ в Республике Беларусь
220020, г. Минск, пр-т Победителей, 89, корп. 3, оф. 413
тел.: +375 17 202-40-41
+375 17 202-40-42
факс: +375 17 202-40-43
www.abb.by