

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРА!

ЗАМЕСТИТЕЛЮ МИНИСТРА ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ю. В. РЫМАШЕВСКОМУ – 50

Заместителю Министра энергетики Республики Беларусь Юрию Владимировичу Рымашевскому исполнилось 50 лет. За этой круглой датой стоят не просто прожитые годы, а время накопления знаний и профессиональное становление, опыт и нелегкий груз ответственности.

Ю. В. Рымашевский получил два высших образования. Он окончил Белорусский политехнический институт (1981 г.) и Белорусский государственный экономический университет (1994 г.), но настоящей школой жизни стали для него годы работы в Белорусской энергосистеме. Ю. В. Рымашевский прошел путь от инженера-конструктора МТЭЦ-4 до заместителя Министра энергетики Республики Беларусь. В разное время он возглавлял ПТО РУП «Минскэнерго», управление НТП и сводных программ концерна «Белэнерго», РУП «Энергетическая стратегия». Его профессионализм и работоспособность, знания и опыт, высокие деловые и человеческие качества позволяли на всех этапах трудовой деятельности находиться на пике происходящих в отрасли событий.

На посту заместителя Министра энергетики Ю. В. Рымашевский несет ответственность за формирование и реализацию государственной политики энергосбережения и эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, координацию научно-технической деятельности Минэнерго,

разработку и реализацию государственных научно-технических программ. Ответственным направлением его деятельности является руководство работой органов Государственного энергетического надзора.

Под руководством Юрия Владимировича успешно реализуются задания Государственной научной программы «Энергетика-2010», в рамках которой образованы производства по 14 объектам новых технологий и техники. При его активном участии разработаны 13 технических нормативных актов по Государственной программе системы технического нормирования, стандартизации и подтверждения соответствия в области энергосбережения. Он принимал непосредственное участие в разработке Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь.

Благодаря активной позиции Ю. В. Рымашевского организации отрасли ежегодно реализуют значительный потенциал энергосбережения. Пристальное внимание он уделяет выполнению мероприятий Республиканской и Отраслевой целевых программ по улучшению условий и охраны труда на 2006–2010 годы. В рамках выполнения задач по реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года № 3 при непосредственном участии Ю. В. Рымашевского организовано издание официального печатного органа Минэнерго – научно-практического журнала «Энергетическая стратегия».

Уважаемый Юрий Владимирович!

Примите самые искренние поздравления с 50-летием со дня рождения!

Ваши целеустремленность, профессионализм и ответственность в сочетании с присущими Вам вниманием к людям, тактичностью и доброжелательностью способствуют достижению значительных результатов в решении задач, поставленных перед топливно-энергетическим комплексом нашей республики.

Позвольте пожелать Вам крепкого здоровья, оптимизма, мира и благополучия, всего самого доброго в жизни и больших успехов в реализации намеченного!

**Аппарат Министерства энергетики Республики Беларусь,
редакционная коллегия и редакция журнала**

**МІНІСТЭРСТВА ЭНЕРГЕТЫКІ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ**
Упраўленне дзяржаўнага
энергетычнага, газавага нагляду і
аховы працы

вул. Старавіленская, 100а, 220124, г. Мінск
тэл. (017)335-26-60
факс (017) 335-26-61



**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**
Управление государственного
энергетического, газового надзора и
охраны труда

ул. Старовиленская, 100а, 220124, г. Минск
тел. (017) 335-26-60
факс (017) 335-26-61

21.10.2009г. № 6-2-2/212

На № _____ ад _____

Республиканские органы
государственного управления,
иные организации различных форм
собственности, индивидуальные
предприниматели, граждане –
владельцы электроустановок

О несанкционированном издании
ТКП 181-2009 (02230)

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

С 1 сентября 2009 года впервые введен в действие Технический кодекс установившейся практики «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ТКП 181-2009 (02230)), утвержденный постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь 20.05.2009 г. № 16 взамен «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных приказом Министерства энергетики СССР от 15 июня 1986 г. № 347.

В настоящее время участились случаи несанкционированного выпуска и реализации данного нормативного технического правового акта как на бумажном носителе, так и в электронном виде.

В связи с этим напоминаем, что согласно ТКП 1.1.– 2004 (04100) «Правила разработки технических кодексов установившейся практики» (раздел 4 «Опубликование и применение технических кодексов») технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения республиканского органа государственного управления, его утвердившего. Ссылка в документации на технические кодексы осуществляется при наличии у субъекта технического нормирования и стандартизации официально изданного экземпляра технического кодекса, приобретенного в организации, которой республиканским органом государственного управления дано право обеспечения техническими кодексами.

Настоящим сообщаем, что право на редакционно-издательскую обработку, опубликование и обеспечение данным нормативным техническим правовым актом Министерством энергетики Республики Беларусь предоставлено ОАО «Энергетическая стратегия». Деятельность в этом направлении других организаций является незаконной.

Начальник управления –
Главный государственный инспектор
по энергетическому надзору Республики Беларусь

В. И. Клявза

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
- Войстриков А.А.** начальник Главного
управления стратегического
развития и инвестиций
Минэнерго
- Герман М.Л.** к.ф.-м.н., директор
РУП «БЕЛТЭИ»
- Каранкевич В.М.** начальник Главного
экономического
управления Минэнерго
- Клявза В.И.** начальник управления
Госэнергогазнадзора и ОТ
Минэнерго – Главный
государственный инспектор
по энергетическому надзору
Республики Беларусь
- Кордуба В.Г.** ведущий инженер
РУП «ОДУ»
- Кундас С.П.** д.т.н., профессор,
ректор Международного
государственного
экологического университета
им. А.Д. Сахарова
- Лиштван И.И.** академик НАН Беларуси,
ГНУ «ИПИПРЭ
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
РУП «ОДУ»
- Якубович П.В.** генеральный директор
ГПО «Белэнерго»

Редакция:

- Главный редактор** Федосеенко Н.В.
Редактор Гончар О.В.
Технический редактор Павлова Е.В.
Корректор Авхимович М.И.

Издатель: ОАО «Энергетическая стратегия»

Адрес редакции:

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

Цена свободная

Свидетельство о регистрации журнала
№ 2669 от 25.02.2008.

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

Отпечатано в типографии: РУП «Минсктиппроект»,
220123, г. Минск, ул. В Хоружей, 13/61
ЛП №02330/0494102 от 11.03.2009.
Печать офсетная. Бумага мелованная.
Подписано в печать 27.10.2009 г., формат 60х90%,
тираж 1360 экз., заказ № 2950.

© ОАО «Энергетическая стратегия», 2009

Новости ТЭК 4

ПРИОРИТЕТЫ

Подготовка энергетической отрасли республики к работе
в осенне-зимний период 2009/2010 года 7

Подготовка к отопительному сезону в областях 9

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

Прудникова О.Ф., начальник ПТО РУП «Могилевэнерго»
Могилевская ТЭЦ-2. Вчера, сегодня, завтра 12Сенягин Ю.В., к. т. н., главный специалист отдела АСУ ТП РУП «БЕЛТЭИ»
Автоматизированные системы управления технологическими
процессами в энергетике 15

Молодечненским электросетям – 60 18

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

О.В. Гончар
Альтернативы строительству белорусской АЭС нет 20Куликов И.С., д. ф.-м. н., профессор, зав. лабораторией
ГНУ «ОИЭЯИ – Сосны» НАН Беларуси
Использование промышленного потенциала Республики Беларусь
при строительстве АЭС 22Герменчук М.Г., к.т.н., директор Департамента по гидрометеорологии Минприроды,
Жукова О.М., к.т.н., доцент, нач. отдела РЦРКМОценка радиационно-химического состояния окружающей среды на
земельных участках, выбранных для строительства АЭС в Беларуси 25Киевицкая А.И., к.т.н., зам. ген. директора ГНУ «ОИЭЯИ – Сосны» НАН Беларуси
Исследования в области перспективных ядерно-энергетических систем
для производства энергии и выжигания радиоактивных отходов 28

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Микулич В.И., начальник службы перспективного развития РУП «Гродноэнерго»
На Немане строится гидроэлектростанция 32

Уроки аварии на Саяно-Шушенской ГЭС 34

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР

Клявза В.И., начальник управления Госэнергогазнадзора и ОТ Минэнерго
Определение электромагнитной обстановки на объектах энергетики 37Лосенков Д.М., начальник управления Госэнергонадзора ГПО «Белэнерго»
О ходе подготовки потребителей электрической и тепловой энергии
к работе в осенне-зимний период 2009/2010 года 39Горячко Н.А., начальник ТТИ ф-ла «Энергонадзор» РУП «Витебскэнерго»
Экзамен на надежность устроит зима 41Косолапов И.А., зам. начальника ЭИ ф-ла «Энергонадзор» РУП «Гродноэнерго»
Идет нормальная слаженная работа 45Стародубец А.К., начальник РИ МРО ф-ла «Энергонадзор» РУП «Минскэнерго»
Энергонадзор проверяет готовность организаций и предприятий столицы
к осенне-зимнему периоду 2009/2010 года 46Лесович А.А., начальник ПТО ф-ла «Энергонадзор» РУП «Могилевэнерго»
Время ответственности и порядка 47Елисеенко С.И., начальник Гомельского МРО ф-ла «Энергонадзор» РУП «Гомельэнерго»,
Кривенко С.Ф., зам. начальника ЭИ ф-ла «Энергонадзор» РУП «Гомельэнерго»О роли органов Госэнергонадзора в рациональном использовании
электрической и тепловой энергии 48

ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ

Энергетике – энергосберегающие и экологически чистые технологии
По итогам XIV Белорусского энергетического и экологического форума 52

Календарь выставок (ноябрь/декабрь 2009 года) 54

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Майоров В.В., генеральный директор ОАО «Белтрансгаз»
Внедрению энергосберегающих технологий – конкретность
и эффективность 57Игнатович З.В., зав. сектором,
Олешкевич Д.А., научный сотрудник ОХП «Институт сварки и защитных покрытий»
Комплексные лигатуры в покрытиях электродов для ручной дуговой
сварки и активирующие флюсы для стыковой TIG-сварки стали 59

ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Мехколонна № 3 ОАО «Западэлектросетьстрой» 63

Высокотехнологичная продукция от ПО «Энергокомплект» 64

СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Национальный фонд ТНПА – энергетике 65

НАШИ ЗНАМЕНИТЫЕ ЗЕМЛЯКИ

Дело всей жизни. Энергетики Гомельщины 66

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

Ушел из жизни Б.В. Яковлев 70

НОВОСТИ ТЭК

Правительство Беларуси утвердило подписанное с Россией Соглашение о сотрудничестве в области мирного атома

В сентябре Совет Министров Республики Беларусь своим постановлением № 1125 утвердил Соглашение между Правительствами Беларуси и России о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях, подписанное в Минске 28 мая 2009 года, передает корреспондент БЕЛТА.

Белорусско-российское межправительственное соглашение о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях является рамочным документом, который определяет основные направления сотрудничества в сфере разработки, проектирования, строительства, эксплуатации АЭС, поставок ядерного топлива, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, а также в вопросах научного взаимодействия, подготовки кадров и др. Следующим шагом должно стать подписание межправительственного соглашения о строительстве АЭС.

Станция будет сооружаться по проекту Санкт-Петербургского института «Атомэнергопроект». Генподрядчиком строительства выступит российское ЗАО «Атомстройэкспорт», реализующее межправительственные соглашения о строительстве объектов ядерной энергетики за рубежом. В настоящее время «Атомстройэкспорт» выполняет заказы, составляющие около 20 % объема мирового рынка.

Белорусско-польское сотрудничество в сфере энергетики

2 сентября Беларусь и Польша подписали меморандум о сотрудничестве в области электроэнергетики. С белорусской стороны подпись под документом поставил Министр энергетики Александр Озерец, с польской – заместитель Премьер-министра, Министр экономики Вальдемар Павляк, сообщает БЕЛТА. Меморандум имеет рамочный характер, определяет основные направления сотрудничества в электроэнергетической сфере, которые в дальнейшем могут быть развиты и закреплены соответствующими соглашениями. Документ создает условия для реализации сотрудничества в сфере взаимовыгодной торговли электроэнергией, ее транзита и поставок. Предусматриваются также обмен опытом и осуществление двусторонних консультаций по вопросам строительства электроэнергетических объектов.

Беларусь в ближайшее время планирует реализовать несколько крупных проектов с польскими компаниями. «Кульчик холдинг» готова участвовать в проекте «Строительство новой Зельвенской КЭС на угле мощностью 600–900 МВт». Кроме того, белорусская сторона предложила рассмотреть еще один проект по строительству угольной станции в Лельчицах. К настоящему моменту разведывательные работы в этом районе закончены. Ориентировочная мощность станции оценивается в 400 МВт. Объем инвестиций в эти

два проекта может составить \$ 1,5–2 млрд. Компания «Кульчик холдинг» готова привлечь ресурсы от других инвестиционных компаний.

Утверждена Госпрограмма научного сопровождения развития атомной энергетики

Постановлением Совета Министров № 1116 от 28 августа 2009 года Правительство Республики Беларусь утвердило Государственную программу научного сопровождения развития атомной энергетики в Беларуси на 2009–2010 годы и на период до 2020 года. Заказчиками программы выступили Национальная академия наук Беларуси, Министерство энергетики и Министерство по чрезвычайным ситуациям. Головной организацией, выполняющей научное сопровождение работ по реализации программы, определен Объединенный институт энергетических и ядерных исследований «Сосны» НАН Беларуси.

Госпрограмма определяет условия выполнения всех этапов проекта по созданию в Беларуси АЭС – подготовительных работ, строительства, пусконаладочных работ, эксплуатации будущей атомной станции. Научное сопровождение является обязательным условием строительства АЭС и развития атомной энергетики в целом. Под научным сопровождением понимается деятельность, направленная на разработку и внедрение предложений для оптимизации технологических процессов повышения ядерной, радиационной и экологической безопасности, а также на повышение эффективности работы АЭС.

Госпрограмма научного сопровождения развития атомной энергетики в Беларуси затрагивает 10 основных направлений: подготовка нормативно-правовых документов, определяющих развитие атомной энергетики в Беларуси, разработка методов контроля качества оборудования на будущей АЭС, адаптация и совершенствование технологий обращения с радиоактивными отходами на новом объекте, анализ и моделирование процессов использования оборудования АЭС на всех жизненных циклах, оценка воздействия АЭС на окружающую среду, разработка концепций вывода атомной станции из эксплуатации, а также повышение качества подготовки специалистов в области ядерных технологий и энергетики, обеспечение физической защиты объектов АЭС, развитие международного сотрудничества (в том числе с российскими учеными и специалистами МАГАТЭ), информационно-аналитическое обеспечение развития атомной энергетики в Беларуси.

Проект закона о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии внесен на рассмотрение в Правительство

На Минском областном инвестиционном форуме, который состоялся в середине сентября, заместитель Министра экономики Беларуси Андрей Тур сообщил, что в Правительство внесен на рассмотрение проект закона Беларуси о нетрадиционных и возобновляемых источни-

ках энергии. Среди наиболее важных положений закона он назвал гарантированное подключение энергетических установок, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, обязательное приобретение государственными электроснабжающими организациями энергии, производимой на таких объектах, а также оплата энергии по стимулирующим тарифам. Он отметил, что оплату по стимулирующим тарифам предполагается производить в течение всего периода эксплуатации таких установок, не ограничиваясь 20-ю годами, как предусмотрено аналогичным законом в Германии.

Заместитель Министра экономики также проинформировал, что в Беларуси приняты и принимаются нормативно-правовые акты, которые призваны улучшить инвестиционный климат, создать наиболее благоприятные условия для развития экономики. Среди приоритетных направлений заместитель Министра назвал создание новых, высокотехнологичных производств, продукция которых будет конкурентоспособна на внешних и внутреннем рынках. Перспективно сотрудничество с инвесторами в транспортно-логистической сфере, развитие транспортной инфраструктуры, альтернативной энергетики.

В 2010 году Беларусь увеличит добычу нефти в Венесуэле в 4 раза

9 сентября в ходе рабочего визита в Беларусь Президента Венесуэлы Уго Чавеса была подписана серия документов о белорусско-венесуэльском сотрудничестве. Среди них и Меморандум о взаимопонимании между Министерством энергетики Беларуси и Министерством энергетики и нефти Венесуэлы по вопросам энергетического сотрудничества в области использования сжиженного нефтяного газа в качестве моторного топлива.

Беларусь и Венесуэла давно сотрудничают в сфере энергетики. Белорусско-венесуэльское предприятие по добыче нефти за прошедший год получило \$ 60 млн. чистой прибыли. Недавно был решен вопрос о присоединении к двум используемым месторождениям трех новых. В настоящее время разрабатывается бизнес-план освоения еще одного участка нефтяного месторождения, что позволит увеличить прибыль еще на \$ 10 млн. в год. Благодаря дополнительно переданным белорусской стороне месторождениям Беларусь в 2010 году увеличит добычу нефти в Венесуэле в 4 раза. Об этом сообщил Чрезвычайный и Полномочный Посол Боливарианской Республики Венесуэла в Беларуси Америко Диас Нуньес. Глава венесуэльской дипломатической миссии подчеркнул, что Беларуси на очень перспективных условиях предоставлена возможность добычи газа на венесуэльских месторождениях. «Это вписывается в наше видение двустороннего сотрудничества. Мы определяем его как взаимодополняющее», – отметил он.

Архитектурный проект реконструкции Гродненской ТЭЦ-2 утвержден

Правительство Беларуси утвердило архитектурный проект реконструкции Гродненской ТЭЦ-2, которая осуществляется в соответствии с Государственной комплексной программой модернизации основных производственных фондов Белорусской энергосистемы. На

теплоэлектроцентрали будет внедрена современная газотурбинная установка электрической мощностью 125 МВт, ввести которую в эксплуатацию планируется в конце 2011 года. В результате общая мощность станции возрастет с 180,75 до 305 МВт, объем вырабатываемой электроэнергии удвоится при снижении удельного расхода топлива. Реализация данного проекта позволит ежегодно экономить в республике более 100 тыс. т у. т.

17 сентября в Министерстве иностранных дел Беларуси подписан контракт стоимостью \$ 56 млн. с индийской компанией Bharat Heavy Electricals Limited (BHEL) на техническую консультацию, поставку и установку оборудования для Гродненской ТЭЦ-2. Индия предложила кредитную линию для выполнения этого проекта.

На строительство энергоблока Минской ТЭЦ-5 уже перечислено € 178 млн.

По контракту с Китаем на строительство нового энергоблока Минской ТЭЦ-5 уже перечислено около € 178 млн. Контракт с Китайской национальной корпорацией по зарубежному экономическому сотрудничеству на строительство парогазового блока мощностью около 400 МВт на Минской ТЭЦ-5 РУП «Минскэнерго» заключило в сентябре прошлого года. На эти цели предоставляется китайский кредит в размере € 260 млн. За 2008 год перечислено € 39 млн., в июне текущего года – € 89 млн., в сентябре – € 49 млн.

В июле нынешнего года на площадке, где разместится новый энергоблок Минской ТЭЦ-5, были вбиты первые опытные сваи. Заказаны и ведется изготовление газовой и паровой турбин, котла, генератора и некоторого другого оборудования для энергоблока. Основное энергооборудование будет произведено на заводах в Китае по лицензии японской фирмы «Мицубиши». Ожидается, что оно поступит на Минскую ТЭЦ-5 летом 2010 года. Ввести энергоблок в эксплуатацию планируется к 2011 году. Согласно контракту Китайская национальная корпорация по зарубежному экономическому сотрудничеству выполнит проект по созданию новых мощностей на Минской ТЭЦ-5 под ключ. Субподрядчиком с белорусской стороны выступит ОАО «Белэнергострой», рассматривается возможность привлечения также других отечественных организаций. Предполагается, что часть материалов и оборудования для энергоблока будет белорусского производства.

Новый энергоблок станет вторым по счету на Минской ТЭЦ-5, первый мощностью 330 МВт был введен в 1999 году. Реконструкция станции осуществляется в соответствии с Государственной комплексной программой модернизации основных производственных фондов Белорусской энергосистемы. Реализация проекта позволит повысить эффективность производства электроэнергии и обеспечить экономию топлива. КПД второго блока составит 57 %. В связи с увеличением производственных мощностей Минской ТЭЦ-5 планируется построить от станции новую линию электропередачи напряжением 330 кВ.

Подготовлено по материалам пресс-службы Минэнерго, информантств, собственных корреспондентов.

Прошел четвертый раунд консультаций в энергетической сфере экспертов Европейской комиссии европейских сообществ и Республики Беларусь



20 октября 2009 года в Минэнерго состоялся четвертый раунд консультаций в энергетической сфере с экспертами Европейской комиссии европейских сообществ. Делегацию возглавила директор по общим вопросам Генерального директората по транспорту и энергетике Еврокомиссии Марьета Ягер.

Белорусскую сторону представил заместитель Министра энергетики Ю. В. Рымашевский и специалисты Минэнерго, Минэкономики, МИД, Департамента по энергоэффективности Госстандарта, концерна «Белнефтехим», НАН Беларуси.

Стороны обменялись информацией о ситуации в энергетической сфере в Беларуси и Еврозоне, сложившейся под влиянием финансово-экономического кризиса, а также об изменениях в перспективных планах развития энергетических секторов, которые были вызваны кризисными явлениями. Белорусской стороной было подчеркнуто, что, несмотря на объективные сложности, инвестиционная программа в энергетике Беларуси реализуется, уровень инвестиций в 2009 году превысит уровень 2008 года.

Экспертам Еврокомиссии была представлена информация о ситуации, сложившейся в стране в области транзита нефти и нефтепереработки, транзита газа, о проекте по строительству ЛЭП Россь – Белосток – Нарев со вставкой постоянного тока, поддержанном Польшей и Украиной. Реализация проекта позволит инфраструктурно обеспечить планируемый экспорт электроэнергии с Зельвенской КЭС и белорусской АЭС.

Представители Минэкономики проинформировали об инвестиционном климате в стране, о проводимой на постоянной основе работе по повышению инвестиционной привлекательности республики, в том числе о принятии значительного количества законодательных актов, улучшающих условия ведения бизнеса в Беларуси.

Департаментом по ядерной энергетике было сообщено о последних событиях в области реализации проекта по строительству белорусской АЭС. В ходе обсуждения экспертам ЕК были разъяснены технические аспекты подготовки контракта на строительство АЭС.

Департаментом по энергоэффективности Госстандарта была дана оценка результатам семинара ТАЙЕКС по энергосбережению в Беларуси, который проходил в середине октября нынешнего года, и внесены предложения по дальнейшему углублению взаимовыгодного сотрудничества в этой области.

Экспертами Еврокомиссии была высоко оценена надежная и стабильная работа в области транзита нефти и нефтепереработки, транзита газа. Они выразили готовность совместно с МАГАТЭ оказать консультативную помощь белорусской стороне и предоставить информацию о текущем состоянии законодательной базы ЕС в области ядерной энергетики.

Со стороны Еврокомиссии была представлена информация о ходе реализации проекта «Поддержка осуществления Всеобъемлющей энергетической политики Республики Беларусь». Представителями Европейского банка реконструкции и развития и Всемирного банка сделано сообщение о проводимой ими работе в энергетическом секторе Беларуси и потенциальных возможностях по расширению проектной базы.

Стороны обсудили ход регионального сотрудничества между ЕС и Беларусью в энергетической сфере, включая Бакинскую инициативу, программу ИНОГЕЙТ и инициативу «Восточное партнерство». Была выражена взаимная заинтересованность в активном использовании уже работающих программных линий и обоюдная нацеленность на обеспечение реализации больших потенциальных возможностей инициативы «Восточное партнерство».

Стороны договорились продолжить отраслевой диалог и провести следующий раунд консультаций в согласованные дополнительно сроки в г. Брюсселе.

Информация подготовлена по материалам пресс-службы Минэнерго

ПОДГОТОВКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ К РАБОТЕ В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2009/2010 ГОДА

14 октября 2009 года на заседании Президиума Совета Министров Республики Беларусь обсуждалась готовность народного хозяйства республики к работе в осенне-зимний период 2009/2010 года. Было отмечено, что страна в целом готова к отопительному сезону. На отдельных моментах подготовки к этому периоду энергетической отрасли остановился Министр энергетики Республики Беларусь А. В. Озерец.

В частности, глава министерства отметил, что за подготовительный период выполнены все необходимые для начала отопительного сезона регламентные и ремонтные работы, организационно-технические мероприятия, устранены недостатки и недоработки в энерго- и газоснабжении. Капитально отремонтировано 72 единицы основного энергетического оборудования, в том числе 11 энергетических и водогрейных котлов, 6 турбин, 11 генераторов, 13 силовых трансформаторов, 31 высоковольтный выключатель. Выполнен комплексный ремонт 132 подстанций 35–110 кВ, отремонтировано 20,3 тыс. км сетей электропередачи. К началу отопительного периода (9 октября 2009 года) энергоснабжающими организациями Министерства энергетики произведены замена, реконструкция и строительство тепловых сетей в объеме 123,7 км, что позволило начать отопительный период без сбоев и полностью обеспечить теплом потребителей республики.

ОАО «Белтрансгаз» и ГПО «Белтопгаз» проведено комплексное приборное обследование 335 км магистральных газопроводов и диагностика с устранением выявленных дефектов 5284 км подземных распределительных газопроводов. Подготовлены к работе в зимних условиях автотранспорт и спецтехника для проведения аварийно-восстановительных работ, создан необходимый аварийный запас оборудования и материалов.

В 2006–2008 годах по мере реализации Госпрограммы модернизации и обновления основных производственных фондов Белорусской энергосистемы наблюдается положительная динамика снижения повреждаемости основного энергетического оборудования и тепловых сетей. Так, уровень отказов по энергосистеме за 9 месяцев 2009 года составил 298 случаев, а в тепловых сетях произошел всего 1 отказ.

В конце 2008 – начале 2009 года в Белорусской энергосистеме введены в эксплуатацию суммарно 271 МВт генерирующих мощностей, в том числе энергоблок ПГУ-230 на Минской ТЭЦ-3, газопоршневые агрегаты на Жлобинской ТЭЦ (26 МВт), проведена реконструкция энергоблока № 4 Лукомльской ГРЭС (15 МВт), введен в эксплуатацию котел на местных видах топлива на Жодинской ТЭЦ (60 т/ч). Это позволило повысить не только надежность, экономичность и качество тепло- и электроснабжения г. Минска, но и эффективность работы всей Белорусской энергосистемы.

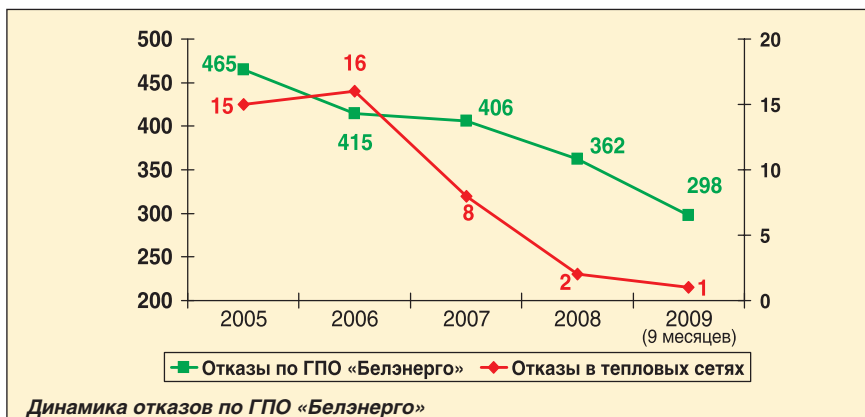
Особое внимание при подготовке к отопительному периоду уделялось вопросам обеспечения топливом. В полном объеме созданы запасы топочного мазута – 403,6 тыс. т (100,1 % к установленному на 1 октября 2009 года заданию). Постоянно поддерживается на оптимальном уровне запас сжиженного газа (на 10–12 суток). На энергоисточниках, работающих на местных

видах топлива (щепа, дрова, лигнин, торф), созданы необходимые резервы топлива и заключены соответствующие договоры с его поставщиками.

В соответствии с графиком производится закачка природного газа в подземные хранилища, активный объем которых за счет проведенных работ на Прибугском ПХГ увеличен в текущем году на 60 млн. м³. При плане закачки на 20 ноября 2009 года 800 млн. м³ фактически закачано 600,7 млн. м³, или 75,1 % от плана. В связи с финансовой целесообразностью начало закачки газа в текущем году перенесено с апреля на июль. Окончание закачки запланировано на 25 декабря в максимально возможном объеме – 930 млн. м³. В этом случае за счет более низкой цены на газ во втором полугодии экономия валютных средств составит около \$ 11 млн.

В IV квартале текущего года запланирована подача природного газа в необходимых для потребителей объемах. В то же время существует необходимость соблюдения потребителями природного газа высокой дисциплины и ответственности за недопущение превышения установленных для каждого потребителя лимитов, особенно при прохождении зимнего максимума низких температур.

Министр энергетики А. В. Озерец сконцентрировал внимание на проблемах, возникающих в ходе подготовки к осенне-зимнему периоду. Несмотря на постоянный рост добычи торфа и производства топливных брикетов, проблемным и сдерживающим производство остается вопрос их использования. В республике приняты и реализуются Государственная целевая программа по увеличению использования местных видов топлива, а также Государственная программа «Торф». Однако значительные запланированные к потреблению объемы торфа и брикетов остаются невостребованными. Так, в настоящее время объемы выборки топливных брике-



тов по республике составляют всего 60 % годового задания. Энергетики ищут и постоянно увеличивают объем их поставок на экспорт, доведя его до 348,8 тыс. т в 2008 году (в 1,6 раза больше по сравнению с 2007 годом) и до 361,3 тыс. т за 9 месяцев 2009 года. Вместе с тем А. В. Озерец отметил, что нельзя всю ответственность за увеличение объемов использования торфа в стране возлагать только на энергетиков и население, и предложил поручить обл-исполкомам обеспечение выборки топливных брикетов в объеме не ниже заданий, установленных корректируемой в настоящее время Государственной программой «Торф».

По-прежнему острым остается вопрос расчетов за потребленный газ и электрическую энергию. За январь–сентябрь 2009 года предприятиями, подчиненными Минстройархитектуры, недоплачено за газ \$ 1,9 млн. (уровень оплаты 99 %), организациями, входящими в состав концерна «Беллесбумпром», – \$ 2,5 млн. (84,5 %). Неплатежи предприятий Минпрома за электрическую и тепловую энергию составили 11,7 млрд. рублей (уровень оплаты 98,9 %), концерна «Беллесбумпром» – 6,2 млрд. рублей (95,9 %).

Продолжается интенсивная вырубка угрожающих деревьев в полосах леса, прилегающих к просекам линий электропередачи. На 2009 год запланировано очистить 3356 га лесополос. В настоящее время проведена вырубка опасных деревьев на площади 2359,5 га (70,3 %), в том числе силами энергоснабжающих организаций – 1163,5 га, или 72,9 %, силами лесхозов – 1196 га, или 68 %. Однако не решен до конца вопрос реализации образующейся при этом древесины, поскольку вопреки совместной Ин-



струкции Минэнерго и Минлесхоза организации, эксплуатирующие ВЛ, по-прежнему обременены проблемой ее реализации.

Прошедший отопительный период показал, что не все котельные министерств и ведомств готовы к сжиганию топчного мазута вместо природного газа. Так, в соответствии с поручением Совета Министров Республики Беларусь от 11 июня 2009 года органами Госэнергонадзора проведены проверки работоспособности мазутных хозяйств ведомственных теплоисточников, которые показали, что по состоянию на 1 октября из 278 котельных, на которых в качестве резервного топлива предусмотрен мазут, у 55 агрегатов системы его подачи находились в неработоспособном состоянии. Наибольшее количество неработоспособных систем топливоподдачи у котельных Минжилкомхоза (22), Минсельхозпрода (18), Минпрома (4).

Александр Владимирович Озерец остановился также на проблеме обеспечения надежности электроснабжения потребителей, имеющих электроприемники I категории. Он отметил, что у 29 потребителей I категории (2,6 % от общего количества) надежность электроснабжения не обеспечена из-за неисправности или

отсутствия автоматического ввода резерва (АВР) и дизель-электростанции (ДЭС). Наибольшее количество потребителей, схема которых не соответствует I категории, относится к системе Минсельхозпрода – 14 из 29 (48,2 %), в том числе РУСПП «Первая Минская птицефабрика» (отсутствует 5 АВР); ЗАО «Клевица» (отсутствует 4 АВР); РУСПП «Молодечненская птицефабрика» и РУСПП «Птицефабрика «Новая заря» (необходимо установить 1 АВР и 1 ДЭС).

Для повышения надежности электроснабжения потребителям республики необходимо привести в рабочее состояние 1 ДЭС, 9 АВР, а также установить 6 ДЭС и 85 АВР. По результатам обследований всем потребителям, имеющим нарушения, выданы предписания с установлением сроков их выполнения.

В текущем периоде подписание паспортов готовности идет более организованно по сравнению с 2008 годом, отметил А. В. Озерец. Вместе с тем недостаточными темпами оформляются паспорта готовности теплоисточников в г. Минске (74,2 %) и потребителей г. Минска и Минской области (79,7 % и 79,3 % соответственно). В разрезе министерств и ведомств наиболее низкие темпы оформления паспортов готовности потребителей у Госпрогранкомитета (75 %), Белкоопсоюза (75,9 %), Минпрома (77,1 %), Минсельхозпрода (77,5 %) и теплоисточников Беллегрпрома (67,6 %), Белкоопсоюза (70,1 %).

В заключение А. В. Озерец отметил, что в целом Министерство энергетики положительно оценивает ситуацию с проведением подготовительных работ и готовностью систем энерго- и газообеспечения к прохождению осенне-зимнего максимума.

Подготовлено по информации Минэнерго



ПОДГОТОВКА К ОТОПИТЕЛЬНОМУ СЕЗОНУ В ОБЛАСТЯХ

В целях своевременной и качественной подготовки энергетического оборудования, тепловых и электрических сетей энергосистемы, обеспечения надежного и бесперебойного энергоснабжения народного хозяйства и населения в осенне-зимний период 2009/2010 года в областях республики определены и реализуются в соответствии с намеченными сроками организационные и технические мероприятия, направленные на обеспечение надежности работы систем электро- и теплоснабжения, функционирования аварийно-ремонтных служб и оперативного устранения последствий аварий.

БРЕСТСКАЯ ОБЛАСТЬ

В РУП «Брестэнерго» создана оперативная группа по координации проведения подготовительных профилактических и ремонтных работ, созданию необходимых запасов топлива к отопительному периоду. По состоянию на 5 октября запасы топочного мазута составили 35,458 тыс. т, древесного топлива – 920 пл. м³, что существенно превысило план, построено и реконструировано 8,089 км тепловых сетей в однотрубном исчислении. После отопительного периода 2008/2009 года в Бресте, Барановичах, Лунинце, Пинске и Белоозерске проведены гидравлические испытания тепловых сетей.

Согласно графику ремонтов основного энергетического оборудования выполнены капитальный ремонт газотурбинной установки, котлоагрегата, турбоагрегата, средний ремонт 5 котлоагрегатов, начаты капитальный ремонт 1 котлоагрегата и средний ремонт 1 котлоагрегата. Полностью выполнены планы капитального ремонта генераторов и выключателей 110–330 кВ, комплексного ремонта ПС 35–330 кВ и силовых трансформаторов 110–330 кВ. Объемы капитального ремонта линий электропередачи 0,38–330 кВ по состоянию на 1 октября 2009 года составили 391,88 км ВЛ 35–330 кВ и 2094,68 км ВЛ 0,4–10 кВ, что также превысило плановые показатели.

В настоящее время надежное электроснабжение потребителей Брестской области обеспечивают 310 стационарно установленных автономных источников электроснабжения, в том числе 147 – на объектах 1-й категории. Все находятся в исправном состоянии.

По результатам пожарно-технического обследования объектов, все системы автоматического пожаротушения, сигнализации и пожарных водопроводов находятся в исправном состоянии. Подготовлены для работы в зимних

условиях мазутные хозяйства, железнодорожные подъездные пути, автомобильные дороги, локомотивы.

Объемы вырубки угрожающих деревьев в полосах леса, прилегающих к просекам воздушных линий электропередачи, за 9 месяцев 2009 года РУП «Брестэнерго» составили 173,43 га при плане 125,6 га.

На 5 октября зарегистрировано 2350 паспортов готовности потребителей к работе в ОЗП 2009/2010 года (77,25 % от плана) и 1013 теплоисточников (87,78 % от плана).

О.А. Литвинюк,
специалист по связям со СМИ РУП «Брестэнерго»

ВИТЕБСКАЯ ОБЛАСТЬ

В соответствии с утвержденным ГПО «Белэнерго» планом РУП «Витебскэнерго» выполнено 13 ремонтов основного теплотехнического оборудования, в том числе 8 капитальных (1 паровая турбина, 5 паровых котлов, 2 водогрейных котла) и 5 средних (4 паровых котла, 1 водогрейный котел), что составляет 92,9 % от необходимого. В ходе капитального ремонта энергоблока № 4 Лукомльской ГРЭС были проведены работы по модернизации в объеме 1-го пускового комплекса, которые позволили улучшить его технико-экономические показатели и повысить надежность. Модернизация проточной части цилиндров высоко-, среднего и низкого давления паровой турбины К-300-240 увеличила ее мощность на 15 МВт. Заменен водяной экономайзер котлоагрегата ТГПМ-114 на экономайзер с увеличенной поверхностью нагрева, разработанный и изготовленный ОАО «Белэнергоремналадка».

Полностью завершены капитальные ремонты воздушных выключателей 330 кВ, выполнено 80 % работ по ремонту генераторов, 60 % – по замене, ремонту, установке АБ и ЩПТ. Ведется замена ненадежного оборудования ПС 35–750 кВ (замена МВ напряжением 35–110 кВ на ЭВ, МВ напряжением 10 кВ на ВВ, а также изношенных разъединителей, ТТ и ТН). В соответствии с установленным графиком и нормативными сроками строительства выполняется реконструкция ячеек № 6, 9, 11 открытого распределительного устройства 330 кВ на Лукомльской ГРЭС. На Новополоцкой ТЭЦ заменены гибкие связи турбогенератора ТГ-4. Выполнен капитальный ремонт распределительного устройства собственных нужд (РУСН) 0,4 кВ мазутонасосной районной котельной (РК) «Ксты» Полоцкой ТЭЦ. Введены в работу частотно регулируемые электро-



приводы (ЧРЭП) на дымососе к/а № 5 Новополоцкой ТЭЦ и на сетевом насосе РК «Ксты» ПТЭЦ. 12 июня 2009 года введена в работу новая двухтрансформаторная ПС 110 кВ «Аэропорт» Полоцких ЭС, на которой установлены высоковольтные компактные распределительные устройства ЗАР1DTC, ячейки КРУ-10 кВ в блочно-модульном здании.

Выполнен капитальный ремонт 3 653,74 км воздушных линий электропередачи всех напряжений, проведена реконструкция 260,7 км линий 0,4–10 кВ (77,6 % к годовому плану) в соответствии с Программой возрождения и развития села на 2005–2010 годы, в том числе по агрогородкам – 94,89 км (73,9% к годовому плану), заменено 9,2 км изношенных кабельных линий (78,9 % к годовому заданию).

В ходе капитального ремонта заменено 5,821 км теплосетей, в том числе 0,21 км магистральных и 5,611 км квартальных. Выполнен монтаж по реконструкции и новому строительству в однотрубном исполнении 12,605 км тепловых сетей (86,4 % от плана), в том числе поставлено под циркуляцию 9,431 км. Введено в строй 11,018 км тепловых сетей. Ремонты производятся согласно утвержденным горисполкомами графикам ремонта тепловых сетей в двухнедельный срок. Отклонений от графиков по срокам нет. Итого смонтировано по реконструкции, новому строительству и замене дефектных тепловых сетей 18,426 км, или 103 % (в однотрубном исполнении) от плана.

Запасы мазута по состоянию на 2 октября составили 130,739 тыс. т (100,6 % от плана). Состояние емкостей для хранения топочного мазута удовлетворительное. В соответствии с действующими нормативными документами производятся техническое диагностирование и ремонт имеющихся емкостей.

Расчищено 1 687,0026 га просек, что составило 106,3 % от запланированных. Объем вырубki деревьев, угрожающих падением, в полосах леса, прилегающих к просекам воздушных линий электропередачи, за 9 месяцев составил 85,48 га, или 78,92 % плана. Все работы осуществляются совместно с лесными хозяйствами.

ПТО РУП «Витебскэнерго»

ГОМЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

Все работы, предусмотренные планом РУП «Гомельэнерго» по подготовке к зиме, выполняются в установленные сроки. По состоянию на 1 октября запасы топочного мазута превысили плановые (101,2 %). Проведен капитальный ремонт и реконструкция тепловых сетей в объеме 16,8 км, полностью выполнена программа гидравлических испытаний тепловых сетей, находящихся на балансе РУП «Гомельэнерго».

В рамках плановых заданий проходит ремонт электрических сетей. Так, на 1 октября отремонтировано 626 км ВЛ 330–35 кВ, 2725 км распределительных сетей ВЛ 10–0,4 кВ, выполнен капитальный ремонт ТП, КТП в количестве 904 шт. Произведена замена 9976 изоляторов на ВЛ 330–35 кВ, 2218 – на ВЛ 10-0,4 кВ. Выполнены работы по расчистке и расширению просек, вырубке угрожающих падением деревьев в полосах леса, прилегающих к просекам воздушных линий электропередачи.

Проведена проверка систем пожарной автоматики, противопожарного водоснабжения, отопления и электро-

оборудования объектов жизнеобеспечения и объектов с массовым (круглосуточным) пребыванием людей. Выполнены запланированные мероприятия по подготовке к работе в зимних условиях мазутных хозяйств, железнодорожных подъездных путей, автомобильных дорог и техники. Приведены в готовность имеющиеся на балансе автономные передвижные генераторы, создан необходимый запас топлива и смазочных материалов. На случай аварий и выхода из строя оборудования при возникновении чрезвычайных ситуаций созданы аварийные бригады с круглосуточным дежурством.

На данный момент в Гомельской области 115 потребителей имеют электроприемники 1-й категории и 1-й особой категории по надежности электроснабжения. Их электроснабжение обеспечивают 310 источников бесперебойного питания (ИБП), 193 автономных источника электроснабжения (ДЭС), 522 устройства АВР. Все они находятся в технически исправном состоянии.

По состоянию на 8 октября филиалом «Энергонадзор» РУП «Гомельэнерго» зарегистрировано 5825 паспортов готовности, в том числе 3998 – потребителей тепловой энергии (96 % от общего количества), 1827 – ведомственных теплоисточников (97 %). В целях обеспечения своевременной регистрации в период с 15 сентября по 15 октября включительно в инспекциях энергонадзора работа с потребителями по регистрации паспортов готовности была организована с продленным рабочим днем.

*В. А. Соболев,
главный инженер РУП «Гомельэнерго»*

МИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

В ходе подготовки к ОЗП в РУП «Минскэнерго» обеспечено своевременное доведение предельных величин электрической мощности и договорного электропотребления в соответствии с действующим порядком и организован контроль за их соблюдением; разработаны сводные графики регулировочных мероприятий, ограничения суточного потребления электрической энергии при недостатке топлива в энергосистеме, ограничения потребления электрической энергии при недостатке электрической мощности в энергосистеме на 2009-2010 годы; график отключения потребления электрической мощности и др.

Кроме того, уточнены перечни потребителей, закрепленных за персоналом филиала «Энергосбыт» для контроля за режимами энергопотребления. Установлено дежурство ответственных ИТР филиала «Энергосбыт» в часы максимума нагрузок энергосистемы на ОЗП 2009/2010 года. Обеспечена подготовка персонала ОРК филиала «Энергосбыт». Проводится ежесуточный анализ собственного потребления электроэнергии по РУП «Минскэнерго». Потребителям электрической и тепловой энергии доведено информационное письмо филиала «Энергосбыт» РУП «Минскэнерго» от 20 мая 2009 года «О подготовке энергоустановок потребителей к работе в осенне-зимний период 2009/2010 года». Проводится непрерывный мониторинг объектов, имеющих потребителей первой категории надежности энергоснабжения, проверяется их оснащенность автономными источниками электроэнергии, укомплектованность, исправность и готовность данных источников к работе в ОЗП 2009/2010 года.

В соответствии с решением Мингорисполкома от 23 апреля 2009 года № 881 «О подготовке городского хозяйства к работе в осенне-зимний период 2009/2010 года» план объема замены тепловых сетей по линии ремонта в г. Минске составил 11 км. По состоянию на 22 октября заменено 12 км, реконструировано и вновь проложено 62 км теплосетей.

По состоянию на 22 октября оформили паспорта готовности 2315 (или 95,8 % от общего количества) поднадзорных потребителей тепловой энергии г. Минска и 3527 (или 99,6 %) Минской области, 227 ведомственных теплоисточников г. Минска (93 %) и 1783 (99 %) Минской области.

По результатам проверок субъектам хозяйствования выданы предписания, ход их выполнения взят на контроль.

ПТО РУП «Минскэнерго»

МОГИЛЕВСКАЯ ОБЛАСТЬ

На подготовку к работе в ОЗП в Могилевской энергосистеме затрачено 117,388 млрд. рублей, в том числе привлекались кредитные ресурсы на реконструкцию и строительство теплосетей и на создание запасов топочного мазута. Все ремонты основного технологического оборудования, электрических и тепловых сетей выполнены в соответствии с графиками. Отремонтированы 5 котлов и 2 находятся в ремонте, что не препятствует несению заданных нагрузок; выполнен ремонт 3 619,5 км линий электропередачи (74,4 %), 23 ПС 35–110 кВ. На оставшихся 4 ПС 35–110 кВ ремонтные работы в ближайшее время будут завершены. В полном объеме выполнены работы по строительству и замене тепловых сетей, в том числе с использованием ПИ-труб: по реконструкции – 3,718 км (только ПИ-трубой), текущий ремонт – 2,425 км (только «черной трубой»), новое строительство – 4,1 км (только ПИ-трубой). Отремонтированы 5 генераторов (83,3 %), в том числе 2 гидрогенератора, 5 выключателей 220–330 кВ, 49 воздушных и масляных выключателей 110 кВ. Резервное оборудование готово к включению.

На 1 октября электростанции, электрические и тепловые сети укомплектованы необходимыми материалами, запчастями, ремонтным и обслуживающим персоналом для подготовки тепловых сетей к зиме и их эксплуатации в отопительный период.

В полном объеме выполнены испытания тепловых сетей. По их результатам выявлено 104 повреждения (в 2008 году – 62), что указывает на старение сетей и необходимость их своевременной замены. При этом рост количества повреждений обусловлен большим объемом принятых на баланс энергосистемы тепловых сетей от предприятий жилищно-коммунального хозяйства.

План создания запасов мазута к ОЗП 2009/2010 года выполнен и составляет 42 521 т (101,2 % от плана). Топливным службам пришлось хорошо потрудиться, чтобы не только запастись мазутом на предстоящий отопительный период, но и восполнить запасы, израсходованные прошедшей зимой. На настоящий момент мазутные хозяйства и подъездные пути электростанций и котельных предприятия готовы к работе в осенне-зимний период 2009/2010 года.

В целях выполнения доведенных заданий по увеличению использования местных энергоресурсов (местные виды топлива, возобновляемые источники энергии и вторичные энергоресурсы) в РУП «Могилевэнерго» реали-

зованы мероприятия, включая крупные инвестиционные проекты по установке котла, работающего на лигнине и торфе, на БТЭЦ-1 и строительство мини-ТЭЦ в г. Осиповичи. Это позволило активно использовать местные энергоресурсы за счет местных видов топлива (торфа, лигнина, топливной щепы, отходов лесозаготовок и пр.) на БТЭЦ, ОТЭЦ, отопительных котельных; электроэнергетики, вырабатываемой на гидроэлектростанциях (Осиповичская ГЭС, Чигиринская ГЭС, Тетеринская ГЭС); вторичных тепловых энергоресурсов, в том числе образовавшихся на тепловых электрических станциях, ВЭРов гидролизного завода, утилизируемых на тепловых электрических станциях РУП «Могилевэнерго», ВЭРов филиала РУП «Могилевэнерго» – Бобруйского завода древесно-волоконистых плит, ВЭРов в виде утилизированного тепла, отобранного с автотрансформаторов на подстанциях 330 кВ. При этом доля местных энергоресурсов в топливном балансе РУП «Могилевэнерго» уже составляет 4,6 % при средней для ГПО «Белэнерго» на 2010 год 2,6 %.

В течение всего межотопительного периода продолжалась работа по приемке-передаче коммунальных тепловых сетей в республиканскую собственность в соответствии с графиком поэтапной передачи на 2006–2010 годы. В настоящее время подготовлены документы на передачу тепловых сетей из коммунальной собственности в республиканскую (на баланс РУП «Могилевэнерго») общей протяженностью 21 043 км (в однотрубном исчислении).

Одновременно развернута работа по приемке-передаче на баланс энергосистемы кабельных линий электропередачи напряжением 6 кВ и выше, находящихся на балансе сельскохозяйственных и бюджетных организаций. Однако этот процесс сдерживается передающей стороной, которая не всегда своевременно подготавливает необходимые документы.

Завершаются работы по передаче тепловых нагрузок центральной части г. Могилева на Могилевскую ТЭЦ-2 в рамках реализации проекта «Магистральная тепловая сеть от павильона № 2 по Гомельскому шоссе до котельной № 1 по ул. Калужской, 44 в г. Могилеве, 2-я очередь, 2-й пусковой комплекс». Реализация этого проекта в полном объеме позволит энергосистеме получить суммарный условный годовой экономический эффект порядка 40 400 т у. т., а ожидаемый экономический эффект от внедрения данного мероприятия в 2009 году составляет порядка 12 383 т у. т.

Для успешной работы предприятия в ОЗП организована оперативная группа по обеспечению рациональных режимов теплоснабжения потребителей, экономного использования ТЭР; сформированы бригады по устранению аварийных ситуаций; создан резерв материалов, оборудования и запасных частей для устранения возможных аварийных ситуаций на объектах энергосистемы в отопительный период 2009/2010 года.

Из 7 энергообъектов РУП «Могилевэнерго» 4 получили паспорта готовности к работе в ОЗП. Остальные в соответствии с СТП 09110.03.109-08 «Положение об оценке готовности филиалов республиканских унитарных предприятий электроэнергетики ГПО «Белэнерго» подписали акт предварительной оценки готовности к ОЗП 2009/2010 года. Можно с уверенностью сказать, что объекты РУП «Могилевэнерго» к работе в ОЗП готовы.

ПТО РУП «Могилевэнерго»

МОГИЛЕВСКАЯ ТЭЦ-2 ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

30 сентября исполнилось 40 лет с тех пор, как был сдан в эксплуатацию 1-й энергоблок Могилевской ТЭЦ-2. Все эти годы станция продолжала наращивать мощности. В настоящее время здесь реализуется ряд программ, направленных на энергосбережение и повышение эффективности производства энергии. В частности, Государственной комплексной программой модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года предусмотрена реконструкция ТЭЦ, осуществление которой позволит значительно повысить экономичность и надежность работы станции.

Сегодня Могилевская ТЭЦ-2 – крупнейшее энергетическое предприятие областного центра и всей Могилевской энергосистемы. Она снабжает теплом и электроэнергией ряд промышленных предприятий, жилую застройку левобережной и частично правобережной части Днепра, а также зоны теплоснабжения районной котельной № 1 (РК-1) центральной части города.

ЭКСКУРС В ПРОШЛОЕ

Строительство Могилевской ТЭЦ-2 началось в 1966 году по проекту, разработанному Белорусским отделением ВНИПИэнергопрома. Оно велось очень высокими темпами, которые диктовались сжатыми сроками ввода в эксплуатацию первых производств одного из крупнейших предприятий химической промышленности – ОАО «Могилевхимволокно».

Строительство ТЭЦ осуществлялось в три очереди. После завершения первой очереди (1969 – 1971 годы) установленная электрическая мощность станции достигла 160 МВт. Первый генератор был включен в сеть в 22 часа 30 сентября 1969 года. Паровая мощность станции составила 1050 т/ч. Основным топливом в то время был топочный мазут. Вторая очередь расширения Могилевской ТЭЦ-2 пришлась на 1973–1975 годы. За эти два года установленная мощность достигла 210 МВт. По окончании третьей очереди строительства (1980–1982 годы) Могилевская ТЭЦ-2 вышла на проектную мощность 345 МВт.

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ НА РАЗВИТИЕ МОГИЛЕВСКОЙ ТЭЦ-2

В последние годы за счет реализации потребителями энергосберегающих мероприятий, установки собственных генерирующих источников наблюдается снижение потребления тепловой энергии, в том числе и таким крупным предприятием, как ОАО «Могилевхимволокно». В результате освобождения теплофикационных мощностей появляется возможность их использования для обеспечения тепловой нагрузки в виде горячей воды. Такие тенденции заставляют энергетиков искать новые пути снижения себестоимости продукции и повышения эффективности производства. Одним из перспективных направлений является расширение зоны теплоснабжения за счет передачи на ТЭЦ тепловых нагрузок котельных, в том числе и не входящих в состав ГПО «Белэнерго».

В настоящее время Могилевская ТЭЦ-2 отпускает теплоэнергию с паром ОАО «Могилевхимволокно», филиалу КУП «Облдорстрой»; с горячей водой – ОАО «Могилевхимволокно», РУСП «Совхоз-комбинат «Восход», комбинату панельного домостроения (КПД – жилому сектору поселка Восход), УКАП «Фирма «Вейно» и жилым районам Могилева. Отпуск электроэнергии напряжением 110 кВ производится в энергосистему на генераторном напряжении 10 кВ – ОАО «Могилевхимволокно», заводу сборного железобетона № 7, РУСП «Со-



О. Ф. ПРУДНИКОВА, начальник ПТО РУП «Могилевэнерго»

вхоз-комбинат «Восход», тяговой подстанции троллейбусного управления, подстанции «Вейно» МЭС (УКАП «Фирма «Вейно»), химическому комбинату «Заря», горводоканалу (очистные сооружения), заводу КПД и филиалу РУП «Могилев-энерго» Могилевские тепловые сети (МТС). При этом станция обеспечивает надежное и бесперебойное снабжение потребителей тепловой и электрической энергией.

Максимальная располагаемая электрическая мощность турбоагрегатов Могилевской ТЭЦ-2 составляет 320 МВт, установленная тепловая мощность турбин – 833 Гкал, установленная электрическая мощность – 345 МВт, установленная мощность паровых котлоагрегатов – 2310 т/ч. При этом Могилевская ТЭЦ-2 является крупнейшим энергообъектом РУП «Могилевэнерго», на долю которой приходится более 55 % объема производства электроэнергии и около 40 % объема тепловой энергии Могилевской энергосистемы.

К настоящему времени на Могилевской ТЭЦ-2 установлено следующее основное оборудование: паровые турбины ПТ-65-130/22 ст. № 1, ПТ-50-13/7 ст. № 2, Т-50/60-130 ст. № 3, Р-50-130/22/8 ст. № 4, ПТ-135/165-130/22 ст. № 5; паровые котлы БКЗ-210-140 – ст. № 1–5 (паропроизводительностью по 210 т/ч каждый); ТГМ-84Б – ст. № 6–8 (паропроизводительностью по 420 т/ч каждый) и водогрейные котлы КВГМ-100 – ст. № 2–6

(теплопроизводительностью по 100 Гкал/ч каждый). Это позволяет станции обеспечивать востребованные объемы тепловой и электрической энергии. Вместе с тем ее основные фонды вводились в эксплуатацию в советские времена, и их износ составляет более 80 %, что было принято во внимание при определении необходимости и очередности замещения выбывающих, модернизации действующих и создания новых энергетических мощностей.

РЕКОНСТРУКЦИЯ МОГИЛЕВСКОЙ ТЭЦ-2

В филиале РУП «Могилевэнерго» Могилевская ТЭЦ-2 активно ведется работа по реализации Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в Республике Беларусь собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года, а также внедряется ряд инвестиционных проектов по повышению экономической и надежности работы станции.

В стадии завершения находится реализация проекта «Реконструкция МТЭЦ-2. Повышение надежности с увеличением отпуска тепла», работы по которому начались еще в 2007 году. Осуществление проекта разделено на два этапа: ввод в эксплуатацию первого и второго пусковых комплексов.

В рамках ввода **первого пускового комплекса** в 2007–2008 годах выполнены следующие работы:

- замена четырех пиковых бойлеров, трубопроводов их обвязки и конденсатных насосов;
- оснащение сетевых насосов второго подъема тремя регулируемыми электроприводами (ЧРЭПами);
- установка гидрозатвора, обеспечивающая защиту теплофикационного оборудования станции и потребителей промышленной зоны от повышения давления в трубопроводе обратной сетевой воды;
- монтаж на эстакаде трубопроводов прямой сетевой воды узла смешивания для выравнивания температуры сетевой воды по потребителям.

Реализация данных работ позволила передать тепловую нагрузку неотапительного периода зоны теплоснабжения районной

котельной № 1 г. Могилева в количестве 20–25 Гкал/ч и получить дополнительную часовую выработку электроэнергии на тепловом потреблении порядка 10 тыс. кВт·ч. С начала реализации данного проекта полученная экономия топлива составляет порядка 10 тыс. т. т., а дополнительная выработка электроэнергии – 70 млн. кВт·ч.

Внедрение электроприводов с регулируемой частотой вращения наряду с обеспечением щадящих условий эксплуатации насосных агрегатов и теплопроводов за счет создания оптимальных гидравлических режимов и поддержания заданного давления при переходных процессах в теплосети и переменном теплоснабжении позволяет экономить электроэнергию порядка 500 тыс. кВт·ч в месяц, что по экономическому эффекту сопоставимо с установкой дополнительной турбины. Кроме того, внедрение электроприводов дает возможность оптимально распределять нагрузки между параллельно работающими насосными агрегатами по минимуму суммарных энергозатрат. Вследствие этого увеличивается эксплуатационная надежность оборудования, практически исключаются аварийные ситуации, связанные с повреждением теплопроводов и выбросами теплоносителя (горячей воды) на рельеф. Реализация мероприятия «Реконструкция. Повышение надежности с увеличением отпуска тепла (установка ЧРЭП на сетевых насосах II-подъема (2СН–2А, 3СН–2А, 5СН–2А)) МТЭЦ-2» позволила с августа 2008 по июль 2009 года получить экономию топливно-энергетических ресурсов в количестве 1002 т у. т.

Работы по **второму пусковому комплексу** продолжаются. Проектом его реализации предусмотрены:

- строительство насосной станции подмеса теплоснабжения потребителей промышленной зоны с установкой трех насосов и оснащение их гидромuftами, что позволит держать более низкую температуру прямой сетевой воды потребителям промзоны;
- оснащение оставшихся шести сетевых насосов второго подъема регулирующими электроприводами;
- замена трех сетевых насосов первого подъема;
- включение нового оборудования в автоматизированную систему управления.



Следует отметить, что полная реализация проекта за счет передачи летней и зимней тепловых нагрузок зоны теплоснабжения районной котельной № 1 на Могилевскую ТЭЦ-2 позволит ежегодно получать дополнительно 313 млн. кВт·ч электроэнергии, выработанной на тепловом потреблении.

В целях повышения эффективности данного проекта и сокращения срока его окупаемости на Могилевскую ТЭЦ-2 были переданы нагрузки котельной ОАО «Вольт», завода им. В. И. Кирова, котельной вагонного депо г. Могилева, что позволило получить новых потребителей для энергосистемы и дополнительную экономию топлива.

Реализация проекта «Реконструкция МТЭЦ-2. Повышение надежности с увеличением отпуска тепла», в частности мероприятие «Передача тепловых нагрузок РК-1 на МТЭЦ-2 с переходом через р. Днепр (МТЭЦ-2, МТС): Магистральная тепловая сеть от павильона № 2 по Гомельскому шоссе до котельной № 1 по ул. Калужской, 44 в г. Могилеве (отопительная нагрузка IV кв.)» позволит получить суммарный условный годовой экономический эффект порядка 40 400 т у. т., а ожидаемый экономический эффект от внедрения данного мероприятия в 2009 году составит 12 383 т у. т.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ МОГИЛЕВСКОЙ ТЭЦ-2

В РУП «Могилевэнерго» технико-экономическим советом предприятия принято решение о внедрении на МТЭЦ-2 энергоэффективного мероприятия «Установка противодавленческой турбины (типа Р)», что позволит увеличить выработку электроэнергии на тепловом потреблении и сократить долю редуцированного пара в цикле станции для обеспечения собственных нужд. Соответственно снизится себестоимость и повысится эффективность производства.

В последние годы доля использования РУ 22/8 для получения пара на собственные нужды станции и потребителей возросла, особенно в межотопительный период, с минимальным составом оборудования, когда в работе находится одна турбина



ПТ-65-130/22 ст. № 1. При таком составе работающих турбин отпуск пара потребителям и на собственные нужды осуществляется посредством редуцирования пара 2,2 МПа до 0,9 МПа через РУ 22/8. С целью повышения эффективности и экономичности работы Могилевской ТЭЦ-2 и энергосистемы в целом, увеличения доли использования местных энергоресурсов на техническом совете РУП «Могилевэнерго» рассмотрено и получило положительную оценку предложение по установке на Могилевской ТЭЦ-2 противодавленческой турбины типа Р-2,6-2,2/0,9 Калужского турбинного завода с генератором ТПС-2,5-2М 2УЗ. При сроке окупаемости проекта 6,5 года ожидаемое увеличение выработки электрической энергии по теплофикационному циклу для энергосистемы (исходя из сложившихся тепловых нагрузок и состава работающего оборудования) составит около 12,05 млн. кВт·ч/год; экономия топлива – 2226 т у. т./год.

С 2008 года начаты работы по внедрению на Могилевской ТЭЦ-2 парогазового цикла, предусматривающего:

- установку газовой турбины электрической мощностью 110 МВт и котла-утилизатора, подключенного к общестанционному коллектору острого пара;
- замену турбины ПТ-50-130/7 ст. № 2 на турбину ПТ-50/60-130/7;
- замену турбины Т-50-130 ст. № 3 на турбину «мятого» пара с заменой обмоток статора генератора.

Реализация данного проекта позволит обеспечить:

- увеличение установленной мощности станции с 345 до 440 МВт;
- увеличение годовой выработки электроэнергии с 1216 до 2547 млн. кВт·ч;
- снижение удельного расхода условного топлива на отпуск электроэнергии с 207,0 до 187,3 т у. т./кВт·ч.;
- надежное тепло- и электроснабжение потребителей 1-й категории ОАО «Могилевхимволокно» и жилого сектора г. Могилева.

Расчетная экономия условного топлива по энергосистеме составит 204 тыс. т у. т./год.

В настоящее время разработана и одобрена на техническом совете ГПО «Белэнерго» Программа реконструкции и технического перевооружения Могилевской ТЭЦ-2 на период 2007–2020 годов. Основной целью программы является определение конкретных мероприятий, сроков их реализации и требуемых инвестиций, позволяющих обеспечить положительную динамику обновления основных фондов Могилевской ТЭЦ-2, надежное снабжение потребителей и жилищно-коммунального сектора г. Могилева энергоносителями.

Проблема энергосбережения – одна из важнейших для энергетики, так как от ее решения во многом зависит энергобезопасность республики. Дальнейшее повышение эффективности энергетического производства и оптимизация топливоиспользования возможны, главным образом, за счет внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Настоящее и будущее тепловых электростанций характеризуется ужесточением требований к их эксплуатации, в частности к таким характеристикам, как надежность, экономичность, экологическая чистота и т.п. Это справедливо как для вновь строящихся, так и для действующих ТЭЦ. Удовлетворение этих требований невозможно без современных систем контроля и управления технологическими процессами (АСУ ТП).

АСУ ТП на энергетических объектах (котлоагрегаты, турбоагрегаты, энергоблоки и т.п.) обеспечивают надежную и экономичную эксплуатацию оборудования, продлевают срок службы оборудования за счет реализации щадящих режимов работы, повышают коэффициент готовности оборудования, ведут к снижению расхода топлива и вредного влияния на окружающую среду. Основой построения современных АСУ ТП являются программно-технические комплексы (ПТК) на базе новейших микропроцессорных комплексов, средств вычислительной

и компьютерной техники, локальных вычислительных сетей, программных продуктов общего и специального назначения, баз данных и др.

Наиболее важными особенностями современной АСУ ТП являются следующие:

- АСУ ТП представляют собой распределенную микропроцессорную систему, снабженную высокопроизводительными цифровыми шинами разного уровня иерархии. Система шин придает АСУ ТП свойство единого целого, где любая информация в равной степени доступна



Ю. В. СЕНЯГИН, к.т.н.,
главный специалист отдела АСУ ТП РУП «БЕЛТЭИ»

как оперативному персоналу, так и другим пользователям (подсистемам) (рис. 1);

- АСУ ТП представляет собой комплексную систему, включающую

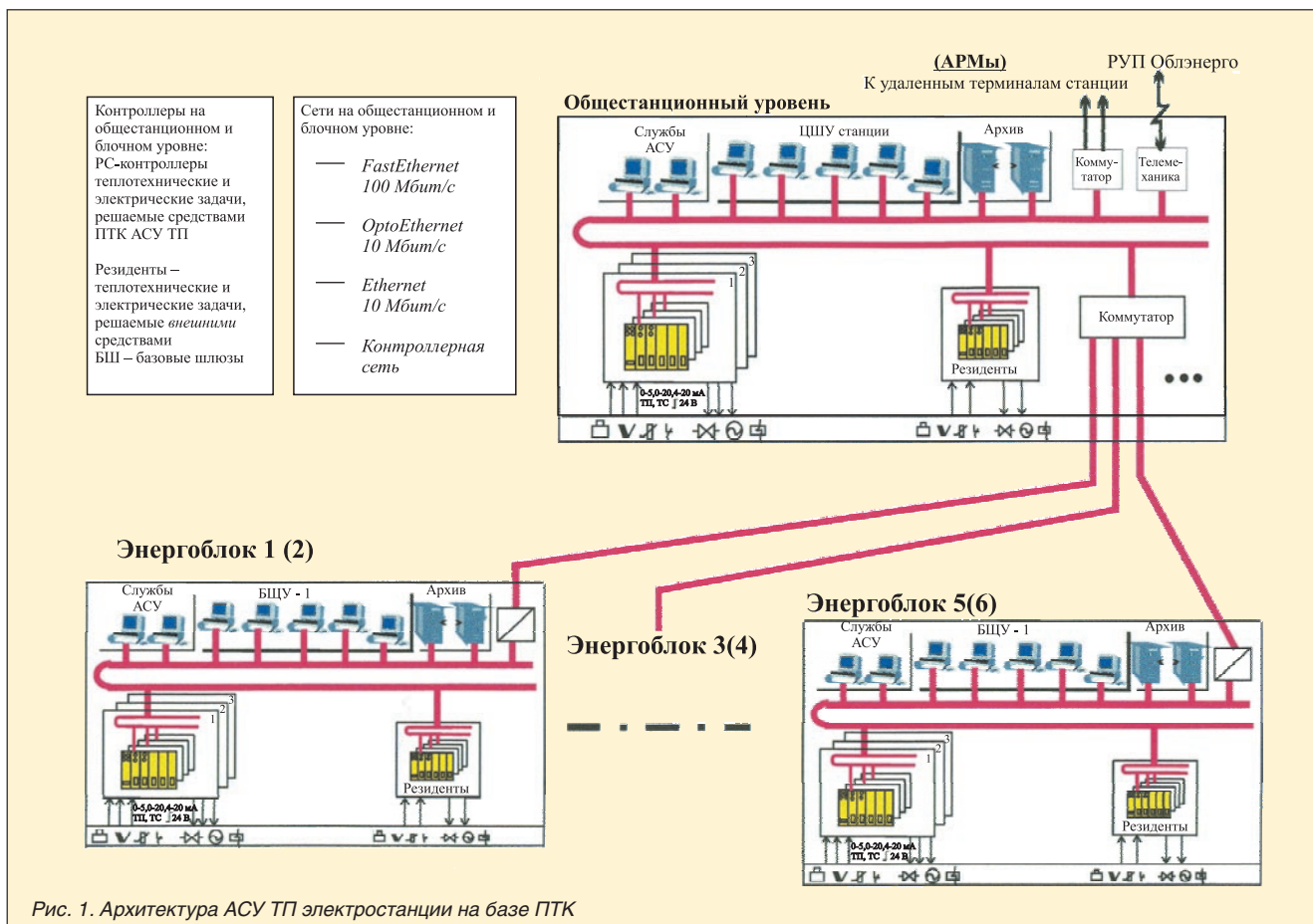


Рис. 1. Архитектура АСУ ТП электростанции на базе ПТК

НОВЫЕ ФУНКЦИИ АСУ ТП

Автоматизированные системы управления технологическими процессами постоянно развиваются. К тем функциям, которые они в состоянии были исполнять раньше, добавились новые: глубокая диагностика состояния оборудования, анализ и предсказание аварийных ситуаций, экспертные системы.

Мировой опыт организации работ по внедрению современных АСУ ТП показывает, что практически во всех ведущих странах мира есть свои фирмы, которые предлагают заказчику комплекс услуг по разработке (инжинирингу), изготовлению, поставке, монтажу и наладке систем и сдаче их заказчику под ключ. Ведущие фирмы предлагают заказчику готовую продукцию (систему АСУ ТП), демонстрируют ее на стендах и полигонах до заключения контрактов и др. Такая практика позволяет учесть до начала внедрения все перспективные предложения заказчика.

Белорусские ученые начиная с 1980-х годов предлагают свои разработки в области АСУ ТП. Системы, которые предлагаются отечественными производителями и разработчиками, значительно дешевле за счет сравнительно недорогого инжиниринга и других компонентов. Отличительной особенностью отечественных ПТК АСУ ТП является то, что кроме функций «автоматизации действий» (ТЗ, АР, Бл., ФГУ и др.), достаточно развиты функции «автоматизации принятия решений», то есть функции интеллектуальной информационной поддержки оперативного персонала (диагностика оборудования по надежности и экономичности, выдача советов по ведению режимов, элементы «экспертных систем»).

ПРАКТИКА ВНЕДРЕНИЯ АСУ ТП НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ

Внедрение информационных и управляющих систем контроля и управления технологическими процессами белорусские специалисты начали еще в советские времена, в частности на электростанциях бывшего СССР с энергоблоками 200, 300, 500 МВт (Молдавская ГРЭС, Азербайджанская ГРЭС, Джалмбиль-

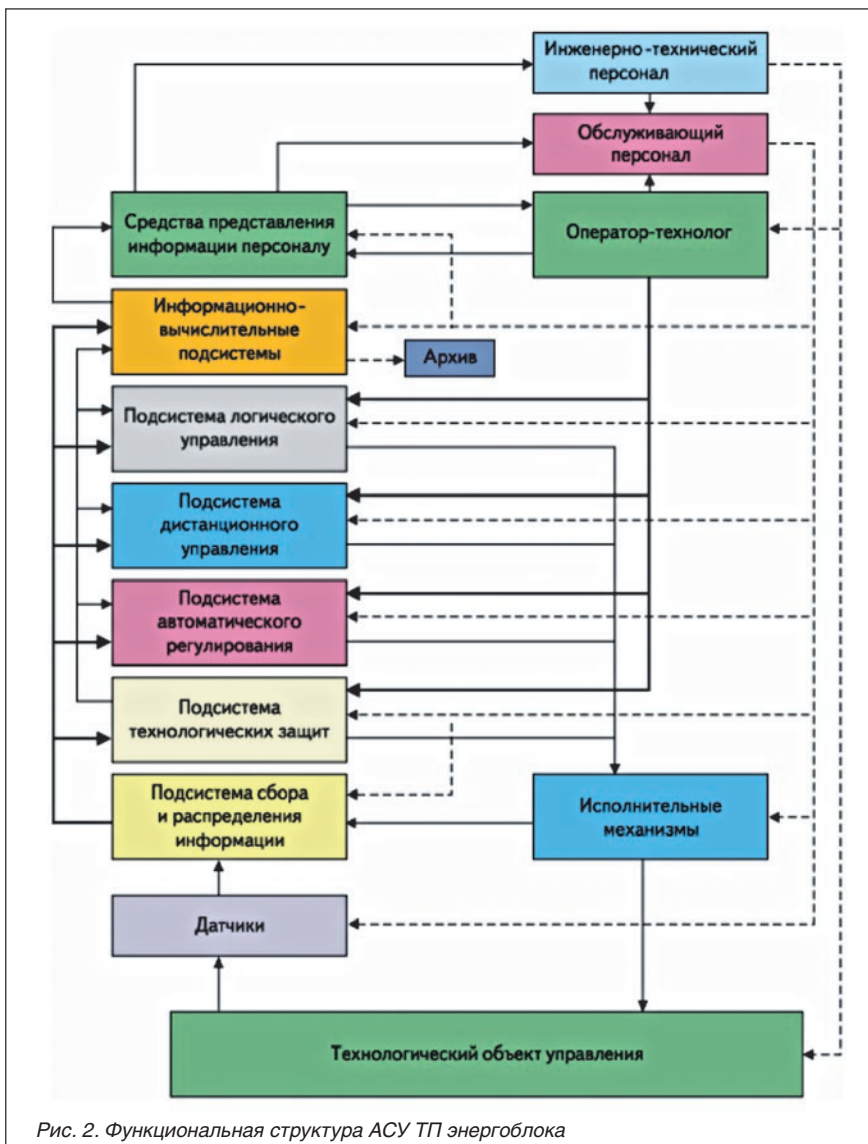


Рис. 2. Функциональная структура АСУ ТП энергоблока

ряд функциональных подсистем (рис. 2):

- контрольно-измерительные приборы (КИП);
- защиты, блокировки и сигнализацию (ТЗ, Бл и С);
- автоматическое регулирование (АР);
- дистанционное управление (ДУ);
- функционально-групповое управление (ФГУ);
- информационно-вычислительную подсистему (ИВС);
- АСУ ТП энергоблока (котлоагрегата, турбоагрегата, генератора, ГТУ и др.) представляет собой иерархическую систему, где на нижнем уровне находятся подсистемы локальной автоматики (ТЗ, АР, Бл., ДУ, ФГУ и др.), а на верхнем – пост управления (БЦУ) с развитой ИВС (рис. 3);
- при создании современной АСУ ТП принципиально меняется пост управления (БЦУ, ЦЦУ), где основным

средством обслуживания оперативного персонала технологической информацией являются цветные графические мониторы с различными размерами экрана и клавиатуры (функциональные и др.).

Современные средства предоставления информации (дисплей, экраны коллективного пользования и др.) позволяют персоналу получать требуемую информацию с различной степенью детализации: от обобщенного представления оборудования энергоблока до детального – по каждому элементу и узлу.

Формы предоставления информации настолько многообразны (фрагменты мнемосхем, графики, гистограммы, тренды, архив, протоколы событий, расчетные параметры и показатели), что дают возможность оперативному персоналу иметь всю необходимую информацию для ведения режима оборудования, какую ранее он не мог получить.

ская ГРЭС, Экибастузская ГРЭС 1-2, ТЭЦ Мосэнерго и др.). До сих пор успешно эксплуатируются белорусские АСУ ТП на таких электростанциях (ГРЭС), как Лукомльская, Трипольская, Ириклинская, Кармановская, Череповецкая и др.

Первые автоматизированные системы на белорусских электростанциях появились в 80-е годы. АСУ ТП того времени характеризовались реализацией в основном информационных функций, давали возможность оперативному персоналу иметь значительно больший объем информации о протекании технологического процесса. Их недостатком было отсутствие реализации функций автоматического управления.

ИВС АСУ ТП энергоблока № 3 (Т-180) Гомельской ТЭЦ-2, которая была внедрена в 1995 году, позволила повысить эффективность и экономичность режимов работы энергоблока, улучшила условия работы оперативного персонала. Вместе с тем в ней не нашли ре-

ализации управляющие функции (ТЗ, АР, ДУ и др.).

АСУ ТП турбоагрегата № 1 (ПТ-65) Могилевской ТЭЦ-2, внедренная в 1996 году, уже не имела этих недостатков, но в сравнении с современной системой в ней не реализовывались функции технологических защит и блокировок.

С 2000 года на белорусских электростанциях начали внедряться новые полномасштабные АСУ ТП. В 2001 году внедрен в промышленную эксплуатацию комплекс АСУ ТП на энергоблоке № 1 Березовской ГРЭС (включая авторегулирование к/а № 1, 2; дистанционное управление, ИВС т/а № 1), в 2003 году – АСУ ТП энергоблока № 3 (ПГУ-215) Березовской ГРЭС, в 2005 году – АСУ ТП энергоблока № 4 (ПГУ-215) Березовской ГРЭС, котлоагрегата № 3 (БКЗ-240/120) Могилевской ТЭЦ-2, в 2006 году – АСУ ТП теплофикационного энергоблока Т-250 Минской ТЭЦ-4, в 2009 году – АСУ ТП энергоблока ПГУ-230 МВт Минской ТЭЦ-3.

Основные технические решения проектируемых и внедряемых белорусскими учеными АСУ ТП отвечают всем требованиям современной системы. В качестве технической базы принята ориентация на РС-совместимые микропроцессорные контроллеры, которые имеют все необходимые качества:

- внесены в реестр Республики Беларусь как средство измерения в энергетике и нефтегазовом хозяйстве;
- легко интегрируются в информационную единую сеть (ЛИС) энергоблока;
- имеют два типа исполнения: общепромышленное и искровзрывобезопасное;
- имеют всю необходимую номенклатуру приема и обработки всех видов сигналов, которые существуют на электростанциях (ТП, ТС, 5–20 Ма, 24 В, 220 В и др.).

Программное обеспечение, используемое при создании АСУ ТП, строится на применении современных операционных систем (ОС) и инструментальных пакетов мировых производителей (QNX, Windows-2000, ISAGRAF, iFIX и др.). Общий объем контролируемых и управляемых параметров создаваемых АСУ ТП – около 10 000 точек контроля и управления. Система реализует все функции автоматизации (ТЗ, Бл. и С, АР, ДУ, ФГУ и др.), а также имеет развитую информационно-вычислительную подсистему.

Основной проблемой создания АСУ ТП в настоящее время, на наш взгляд, являются не выбор и поставка той или иной техники ПТК для АСУ ТП, а вопросы технологических алгоритмов и режимов совместной работы различного технологического оборудования, то есть объекта автоматизации и его режимов. Решением этой проблемы должны заниматься высококвалифицированные специалисты (инженеры-технологи, теплоэнергетики, электроэнергетики и др.), имеющие опыт разработки технологических алгоритмов управления теплоэнергетическим оборудованием и их реализации на базе ПТК. Именно технология управления энергетическим оборудованием во всех режимах (пуски, нормальные и аварийные остановы, переходные режимы и др.) и реализующие ее программные и технические средства и определяют интеллектуальную составляющую современных систем автоматизации.

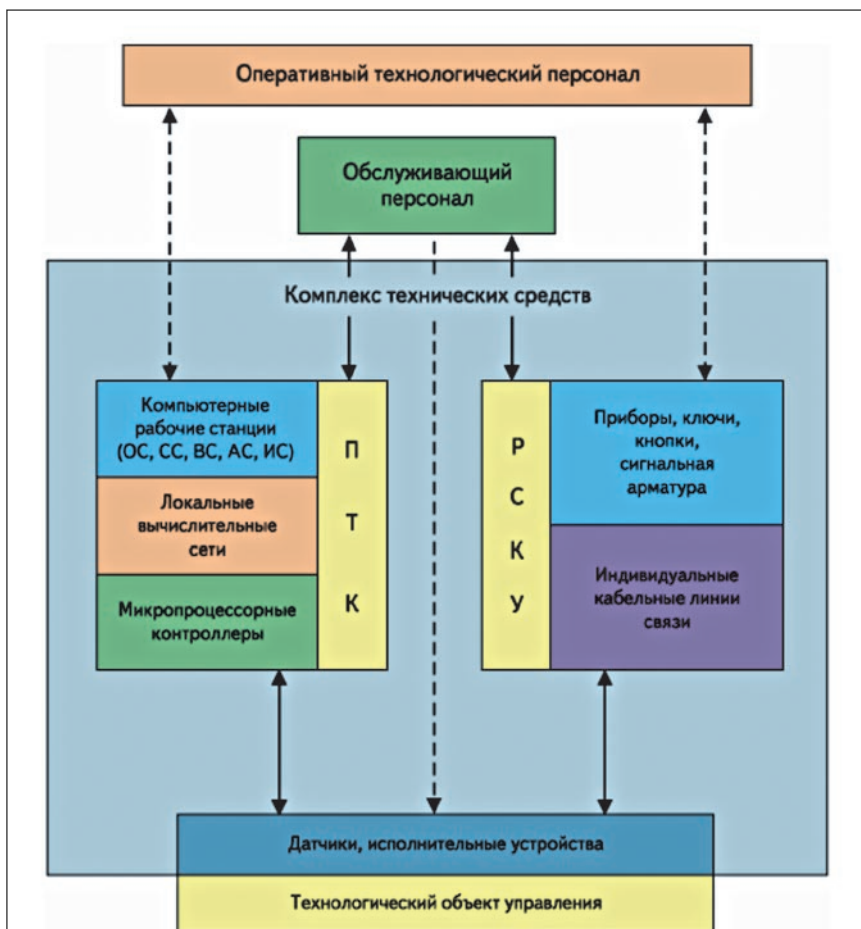


Рис. 3. Общая структура АСУ ТП парогазового энергоблока ПГУ: ОС – операторская станция; СС – событийная станция; ВС – вычислительная станция; АС – архивная станция; ИС – инженерная станция; ПТК – программно-технический комплекс; РСКУ – резервные средства контроля и управления

МОЛОДЕЧНЕНСКИМ ЭЛЕКТРОСЕТЯМ – 60

28 сентября 1949 года состоялся пуск частичной мощности паротурбинной электростанции в г. Молодечно. Эта дата и считается днем рождения Молодечненских электросетей. Между тем хронология их развития уходит корнями в XIX век, когда в 1897 году два дворянина Вилейского уезда без соответствующего разрешения смонтировали электрическое освещение (паровая машина 6HP с динамомашинной постоянной тока мощностью 3740 Вт и 110 В) на спиртоочистительном ректификационном заводе в имении Буховщизна около железнодорожной станции Молодечно. Когда это обнаружилось, установку пришлось несколько раз переделывать, прежде чем разрешение было получено. А в феврале 1901 года Виленская губернская строительная комиссия обнаружила на казенном винном складе в Молодечно другую действующую самостоятельную электрическую установку в 6 л. с., которая развивала мощность 4400 Вт при 110 В напряжения. Как отнеслась к этому комиссия, история умалчивает.

По мере развития электроэнергетики одно за другим следовали события, заложившие основу нынешних Молодечненских ЭС: была запущена первая ведомственная электростанция на железнодорожной станции в Молодечно, появилась первая гидроэлектростанция на реке Рыбчанке, начала работать на каменном угле Молодечненская электростанция мощностью 224 кВт, смонтирована ВЛ 6 кВ Молодечно – Вилейка, введена в эксплуатацию новая электростанция в Вилейке. И, наконец, наступила знаменательная дата, ставшая точкой отсчета в истории развития Молодечненских электросетей, – пуск первой паротурбинной электростанции в г. Молодечно.

В последующие десятилетия были построены и работали Сычевичская ГЭС (1950) и Васьковская ГЭС (1952) на реке Березина, гидроэлектростанция на Нарочанке, включена первая в регионе ВЛ 35 кВ Молодечно–Березинское длиной 20,9 км, а на Молодечненской элек-

тростанции ввели в эксплуатацию второй турбогенератор 1,5 МВт. Электростанция достигла проектной мощности 3 МВт (1953).

Перечень таких значимых событий можно было бы продолжить. Каждое из них приближало тот день, когда Молодечненские электросети превратились в крупный энергетический объект Белорусской энергосистемы, имеющий в составе не только электрические сети, но и район тепловых сетей. Сегодня на их балансе находятся 62 трансформаторные подстанции напряжением 35–330 кВ и 3117 подстанций напряжением 0,4–10 кВ. Протяженность линий электропередачи 35–330 кВ составляет 1040 км, распределительных сетей 0,4–10 кВ – 9860 км, в том числе кабельных линий – 842 км. Объем теплотехнической части Молодечненских ЭС по состоянию на 1 января 2009 года составляет 12 035 тепловых условных единиц, установленная электрическая мощность теплоисточников г. Молодечно и г. Вилейка – 5,9 МВт

(общая установленная тепловая мощность 669,5 Гкал/ч). Молодечненские электрические сети сегодня обеспечивают электроснабжение четырех административных районов Минской области (Молодечненского, Вилейского, Мядельского и Воложинского), а также теплоснабжение предприятий и жилого фонда в городах Молодечно и Вилейка. Территория обслуживаемой зоны составляет 7727 км², а объем присоединенных тепловых сетей и систем теплопотребления потребителей тепловой энергии – более 25 тыс. м³.

Созданный на базе Молодечненских электросетей учебно-оздоровительный центр со штатом преподавателей имеет все необходимые для учебы персонала объекты электрических сетей и специализированные классы. Здесь ежегодно проходят плановое повышение квалификации около 250 человек, а учебно-тренировочный полигон центра регулярно становится площадкой для проведения профессиональных соревнований всех уровней, включая республиканские. Команда Молодечненских ЭС не раз подтверждала высокий уровень своего профессионализма: в 2005 году она завоевала 1-е место в Международных соревнованиях специалистов стран Содружества Независимых Государств, обслуживающих ВЛ 220 кВ и выше, а в 2008 году на таких же соревнованиях в городе Винница заняла 2-е место.

Молодечненские электросети – единственные в Беларуси, где освоена технология выполнения работ под напряжением в электрических сетях 0,4 кВ, то есть без отключения линий электропередачи и оборудования. На сегодняшний день работы без отключения потребителей (под напряже-



Бригада электромонтеров ЛЭП Молодечненских электросетей в составе команды РУП «Минскэнерго», ставшей чемпионом Международных соревнований специалистов обслуживания ВЛ 220 кВ и выше (2005 год)

нием) осуществляются в Германии, Франции, США, Испании, Канаде, Польше, России и в некоторых других странах. Для поддержания квалификации уже работающего персонала и дальнейшего обучения этому методу бригад, в том числе и филиалов ГПО «Белэнерго», на полигоне учебного центра Молодечненских ЭС создана техническая база, оборудован специализированный класс, подготовлены преподаватели. Сегодня в Молодечно готовы обучать 25 видам работ, выполняемым в распределительных сетях 0,4 кВ без снятия напряжения.

Техническая и технологическая база Молодечненских электросетей развивается в ногу со временем. Наряду с модернизацией силового энергетического оборудования, систем технологического и диспетчерского управления, релейной защиты и автоматики основных сетей предприятием взят курс на телемеханизацию и автоматизацию распределительных сетей 10 кВ. Новая диспетчерская Молодечненской районной электрической сети (РЭС) оборудована самыми современными комплексами отображения и обработки диспетчерской информации с интеллектуальным модулем. Разработан и введен в эксплуатацию аппаратно-программный комплекс контроля переключений в сетях 10 кВ. Плановые переключения ОВБ РЭС выполняется с помощью комплектного портативного компьютера, который работает синхронно с диспетчерским щитом. С вводом ПС 110 кВ «Спутник» в оперативной и районной диспетчерских службах Молодечно установлены программные системы контроля защит и управления, предоставляющие широкие возможности в области контроля и управления объектами электросетей. На подстанциях 110(35)/10 кВ без дугогасящих катушек устанавливает-

ся система автоматической локализации места повреждения изоляции относительно земли в воздушных электрических сетях 10 кВ. Проводится реконструкция закрытых трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ на базе ресурсосберегающих технологий.

За последние годы на предприятии значительно возрос уровень эксплуатации тепловых сетей. Теперь здесь используют и нетрадиционные методы диагностики (тепловизор, акустический метод), прокладку предварительно изолированных труб (ПИ-труб). Для контроля за рациональным использованием и достоверным учетом ТЭР у потребителей в городе Молодечно установлен 941 современный теплосчетчик. Оснащенность приборами учета составляет более 80 %, регуляторами по отоплению и горячему водоснабжению – более 50 %. Результаты этой работы говорят сами за себя. За последних 5 лет количество повреждений тепловых сетей снизилось в 1,4 раза, расход сетевой воды на подпитку тепловых сетей уменьшился практически на 35,3 %.

У одних из старейших электросетей республики большие планы на будущее: реконструкция подстанций и сетей с установкой новейшего оборудования, перевод ряда подстанций и ВЛ 35 кВ на напряжение 110 кВ, дальнейшая телемеханизация и автоматизация распределительных сетей, реконструкция газораспределительной системы котлоагрегатов мини-ТЭЦ и РК-2 г. Молодечно, установка регулируемого привода на сетевые и подпиточные насосы, реконструкция тепловыводов Вилейской мини-ТЭЦ с устройством автоматизированной системы коммерческого учета отпуска тепловой энергии, реконструкция РК-2 с установкой парогазовой



Замена ввода в жилой дом без отключения ВЛ

установки (ПГУ) ориентировочной мощностью 16 МВт, проект которой находится уже в стадии проработки.

В марте 2009 года предприятию выдан сертификат соответствия Международной системы менеджмента качества требованиям международных стандартов ИСО 9001 в отношении передачи и распределения электрической и тепловой энергии, а также оказания услуг по изготовлению проектной документации на электрические сети. Молодечненские электрические сети неоднократно занимали первые и вторые места в областных и республиканских смотрах-конкурсах на лучшую организацию по охране труда и культуре производства. В 2008 году на предприятии внедрена и действует система управления охраной труда (СУОТ) на основании СТБ 18001, СТБ 18002, в 2009 году СУОТ была сертифицирована.

В соответствии с Программой социально-экономического развития и возрождения села в 2004 году в состав РУП «Минскэнерго» принята агрофирма «Лебедево», расположенная в Молодечненском районе. С тех пор производство валовой продукции этого хозяйства возросло в 2,4 раза.

Сегодня Молодечненские электросети на шаг опережают аналогичные предприятия других районов республики. И не только потому, что 60 лет здесь складывались традиции быть впереди, поддерживать инициативу и ответственно относиться к делу, но и потому, что на предприятии работают неравнодушные люди, для которых электроэнергетика стала судьбой.



Выдача разрешения на производство работ под напряжением комиссией ГПО «Белэнерго»

Редколлегия и редакция журнала поздравляют коллектив предприятия с юбилеем и желают удачи во всех профессиональных начинаниях!

АЛЬТЕРНАТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВУ БЕЛОРУССКОЙ АЭС НЕТ

Киноконцертный зал в г. п. Островец Гродненской области не смог вместить всех желающих принять участие в общественных обсуждениях предварительного отчета об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) деятельности по строительству и эксплуатации белорусской атомной электростанции. И все же следить за ходом слушаний могли все желающие. Все происходящее в зале транслировалось на большой экран в холле и по динамикам за пределами здания. Главным вопросом, который интересовал население, была проблема безопасности атомной станции.

Рассмотрение предварительного отчета по ОВОС проходило по всей республике. К 8 октября в нем приняли участие около 200 тысяч человек. 9 октября предварительный отчет по ОВОС будущей АЭС обсуждали на республиканском уровне представители Министерства энергетики, Минприроды, Минэкономики, Минздрава, Минюста, Института энергетики НАН Беларуси, ЗАО «Атомстройэкспорт» (Москва), Санкт-Петербургского института «Атомэнергопроект», Киевского проектного института «Энергопроект», а также около тысячи человек, зарегистрировавшихся для участия в обсуждении ОВОС. Интерес к теме был огромен. Несколько часов подряд у микрофона менялись выступающие. Одни высказывали свою поддержку строительству АЭС, другие сомневались в тех выводах, к которым пришли ученые в результате длительной кропотливой работы.

Начались слушания со вступительного слова заместителя Министра энергетики Республики Беларусь М. И. Михадюка. Он проанализировал состояние и перспективы топливно-энергетического баланса республики, в том числе и возможности использования ископаемых ресурсов (нефть и попутный газ, бурые угли, горючие сланцы), возобновляемых

источников энергии (гидроэнергетика, ветропотенциал, древесина, солнечная энергия, энергия геотермальных вод, биогаз), и подчеркнул, что имеющихся ресурсов недостаточно, чтобы закрыть потребности страны. Кроме того, некоторые из них использовать в качестве топлива экономически нецелесообразно.

Заместитель Министра отметил, что строительство АЭС позволит диверсифицировать существующий топливно-энергетический баланс республики, снизить себестоимость производства электроэнергии, а следовательно, и рост тарифов на ее отпуск, уменьшить выбросы парниковых газов, вывести из работы устаревшие и малоэффективные генерирующие мощности. По расчетам ученых НАН Беларуси, отметил М. И. Михадюк, с пуском АЭС себестоимость электроэнергии в целом по энергосистеме снизится примерно на 20 %. Это позволит сократить годовой объем закупок природного газа на 4–5 млрд. м³.

Безопасность белорусской АЭС была главным вопросом, который интересовал большинство участников слушаний. Аргументированным ответом прозвучал доклад заместителя директора РУП «БелНИПИэнергопром» В. В. Боброва. Он остановился на средствах защиты будущей АЭС и сделал акцент на том, что выполненный на основе полученных экспериментальных и расчетных результатов прогноз состояния окружающей природной среды и условий жизни населения позволяет оценить белорусскую АЭС



как экологически безопасную согласно требованиям действующих нормативных документов. В. В. Бобров уточнил, что белорусская АЭС практически не повлияет на формирование условий жизни людей в регионе; ее радиационные воздействия незначительны, последствия химических, физических и тепловых воздействий станции на микроклимат района опасности для населения и окружающей среды не представляют.

Содокладчик, доктор биологических наук, заведующий лабораторией радиационной безопасности РНПЦ гигиены Я. Э. Кенигсберг, сообщил, что его задача – дать участникам слушаний представление о системах защиты населения от воздействия АЭС. Он проинформировал, что в соответствии с «Законом о радиационной безопасности» любой житель страны не должен получать дозу облучения более 1 мЗв/год, при этом устанавливается квота облучения населения 0,1 мЗв/год. Он обратил внимание присутствующих на то, что реальная доза облучения населения при эксплуатации атомной станции



составляет еще меньшую величину. В случае максимальной проектной аварии, отметил Я. Э. Кенигсберг, для населения, проживающего недалеко от АЭС, доза облучения щитовидной железы составит 0,5 мГр, доза облучения всего организма человека – 0,02 мЗв. Данные значения не превышают международных критериев. Ученый заверил, что необходимость в проведении защитных мероприятий отсутствует даже в случае самого худшего сценария, так что проведения контрмер в виде укрытия, дезактивации и/или эвакуации населения не потребуется.

Доктор биологических наук, директор «Института радиологии» МЧС В. С. Аверин познакомил слушателей с оценкой радиационного воздействия на агроэкосистемы в результате планируемой деятельности по строительству и эксплуатации АЭС. Он сообщил, что длительная эксплуатация АЭС приведет к крайне низкому повышению содержания цезия-137 в продукции сельского хозяйства (менее процента от существующего уровня), превышение нормативов РДУ не прогнозируется, реальное содержание радионуклидов будет в десятки раз ниже по сравнению с допустимым. Ученый обратил внимание присутствующих на то, что прогнозирование дозовых нагрузок на представителей биоты агроэкосистем позволяет сделать заключение об отсутствии радиационно-индуцируемых эффектов при штатных выбросах АЭС. Кроме того, отметил он, разработаны предложения по системе локального радиоэкологического мониторинга 30-километровой зоны размещения белорусской АЭС. Такая система станет надежной основой для решения комплексной задачи эффективного управления прилегающей к АЭС территории.



В ходе слушаний представителями отдельных общественных организаций поднималась тема о достаточности в республике собственных ТЭР и возобновляемой энергии при их развитии в использовании, что, по их мнению, может компенсировать снижение потребления природного газа и отменит необходимость развития ядерной энергетики. Специалисты и ученые оценили это мнение как ошибочное. Они отметили, что в республике проводится стройная государственная политика и принимаются все возможные меры с учетом экономической целесообразности по максимальному вовлечению в топливный баланс местных ТЭР и возобновляемой энергии, разработан и реализуется ряд государственных программ, тем не менее это не решает в полной мере проблему обеспечения республики топливно-энергетическими ресурсами.

У микрофона выступали не только ученые и специалисты, но и жители Островецкого и прилегающих к нему районов, представители общественных организаций и трудовых коллективов. Несмотря на некоторые сомнения и замечания, высказанные с трибуны, основная тональность выступлений была оптимистичной. Большинство участников слушаний говорили о том, что строительство белорусской АЭС – это не только благо для республики, но и шанс для региона подняться на более высокую ступень социально-экономического развития.

Присутствующих волновали самые разнообразные вопросы: размер площади будущей АЭС, ожидаемый эффект теплового воздействия станции в сравнении с крупнейшими предприятиями Беларуси, влияние строительства АЭС на экосистему Немана и судьбу лососевых рыб, внесенных в Красную книгу, какие специальности будут нужны на белорусской АЭС, как скажется ввод ее в эксплуатацию на стоимости электроэнергии в Беларуси и многие другие. На большинство поступивших вопросов и критических замечаний специалисты

дали ответы в ходе общественных слушаний. Ответы на вопросы, поступившие из других регионов, будут размещены на сайте Министерства энергетики.

Участниками обсуждения ОВОС был высказан также ряд предложений, среди которых организация жесткого контроля за строительством белорусской АЭС, создание общественного наблюдательного совета и некоторые другие. Решения о принятии или отклонении замечаний и предложений участников общественных обсуждений после анализа и оценки будут оформлены в качестве приложения к окончательной редакции ОВОС.

В ходе общения с журналистами первый вице-президент ЗАО «Атомстройэкспорт» (Москва) А. А. Глухов сообщил, что в проекте бюджета России на 2010–2012 годы предусмотрено финансирование строительства белорусской АЭС, ведется активная подготовка контрактного соглашения о сооружении на территории Беларуси АЭС под ключ, в рамках которого будет определено конкретное финансирование данного проекта.

В ближайшее время планируется подписать с Россией межправительственное соглашение о строительстве белорусской АЭС. Генеральным подрядчиком выступит ЗАО «Атомстройэкспорт». Акционерное общество подписало с РУП «БелНИПИ-энергопром» договор на разработку обоснования строительства белорусской АЭС. Планируется также подписание договора на разработку технического задания для проектирования атомной станции.

Общаясь с представителями прессы, заместитель Министра энергетики М. И. Михадюк отметил, что общественные слушания – это не формальность, замечания общественности очень важны и будут учтены при доработке ОВОС. Окончательный вариант оценки воздействия АЭС на окружающую среду предполагается сформировать до конца года. Только после прохождения экологической экспертизы и госэкспертизы проекта будет принято окончательное решение о строительстве АЭС, выборе площадки, а также выработаны соответствующие документы.

Ольга Гончар

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АЭС

Государственной научно-технической программой «Ядерно-физические технологии для народного хозяйства Беларуси» предусмотрен в числе прочих заданий анализ возможностей использования производственной, строительной, сырьевой и научной базы Республики Беларусь при строительстве АЭС. Исследования в этой области были проведены сотрудниками лаборатории оборудования ядерных энергетических установок и ресурсосберегающих технологий ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси.

Одним из важнейших факторов экономического развития любой страны является уровень потребления энергии. Нефть и газ имеют тенденцию к исчерпанию запасов в обозримом будущем. В такой ситуации разумно делать ставку на опережающее развитие атомной энергетики, так как об исчерпании запасов урана можно говорить лишь условно, поскольку для наработки ядерного горючего в перспективе могут быть применены быстрые реакторы.

Все большее число стран приходит к выводу, что для удовлетворения возрастающих энергетических потребностей в общей энергетической структуре государства необходима ядерная энергетика, для развития которой многие страны используют метод стандартизации проектов серийных энергоблоков, предназначенных для атомных электростанций. Это позволяет более рационально использовать имеющиеся ресурсы. Так, например, в Республике Корея реализована серия из нескольких стандартных блоков электрической мощностью 1000 МВт – KSNP (Korean Standard Nuclear Plant). В Японии используется серия стандартных блоков ABWR (усовершенствованные кипящие водяные реакторы). Франция и Германия в 1998 году завершили основное проектирование Европейского реактора с водой под давлением (EPR) с электрической мощностью 1545 МВт. Выбор реакторов такой высокой мощности был продиктован экономическими соображениями. Атомная станция с реактором данного типа в настоящее время строится в Финляндии. В Российской Федерации также интенсивно ведутся новые разработки в области ядерной энергетики.

Все эти данные свидетельствуют о том, что чернобыльский синдром остался в прошлом и ядерная энергетика переживает ренессанс. Если трезво смотреть на вещи, отбросив эмоции и ангажированность, то на сегодняшний день атомная энергетика является единственной альтернативой традиционной энергетике, использующей органическое топливо.

Для Республики Беларусь использование атомной энергии имеет особое значение, так как оно значительно способствует техническому развитию промышленности государства и позволяет поднять уровень подготовки специалистов для различных отраслей народного хозяйства, и в этом смысле «атомный проект» следует рассматривать как крупнейший инновационный проект страны. Возведение атомной электростанции в Беларуси планируется начать в 2010 году с вводом в эксплуатацию первого энергоблока в 2016 году, второго – в 2018 году.

Снижение капитальной составляющей при строительстве отечественной АЭС – один из принципиальных моментов для республики, поскольку для атомных станций данный параметр достаточно высок и финансовая сторона является немаловажной. Для Беларуси реальный путь снижения стоимости строительства АЭС – это максимальное использование собственного кадрового и промышленного потенциала, который в советское время был одним из самых высоких, а также оптимизация стоимости поставляемого оборудования по согласованию с российским генеральным подрядчиком, которым выступит российское ЗАО «Атомстройэкспорт».

Представители российской компании уже высказали свою заинтересо-



И. С. КУЛИКОВ, д. ф.-м. н., профессор, заведующий лабораторией оборудования ядерных энергетических установок и ресурсосберегающих технологий ГНУ «ОИЭЯИ – Сосны» НАН Беларуси

ванность в привлечении к сооружению АЭС не только строительного-монтажных белорусских компаний, но и промышленных предприятий. В прежние времена при разработке ядерных энергетических установок «Памир» и «БРИГ-300» и во многом благодаря усилиям тогдашнего директора института (до 1991 года – Институт ядерной энергетики АН БССР), члена-корреспондента НАН Беларуси В. Б. Нестеренко ряд предприятий Беларуси был тесно кооперирован с предприятиями Российской Федерации (НПО «Красная звезда», «Атоммаш», «Электросталь», «Ижорский завод», «Уралмаш» и др.) и Украины (Харьковский турбинный завод, Николаевский турбинный завод). С учетом опыта прежнего сотрудничества возможности производства оборудования для АЭС на белорусских предприятиях выглядят реальными. Именно кооперацию с названными действующими центрами по производству оборудования для АЭС следует рассматривать как перспективный путь привлечения белорусской промышленности к строительству атомной станции.

Для осуществления этой возможности отечественные предприятия должны получить соответствующие разрешения и сертификаты, под-

Таблица 1. Перечень возможных производителей оборудования для белорусской АЭС (машиностроительный профиль)

Оборудование	Белорусский производитель	Российский производитель
Грузоподъемное оборудование	<ul style="list-style-type: none"> СЗАО «СИС Инжиниринг» Кранмаш ЗАО СП «Газатоммаш» Дзержинский опытный механический завод 	<ul style="list-style-type: none"> Русский крановый завод ЗАО «Газатоммаш» Атомэлектромаш Уфимский краностроительный завод
Трубопровод	<ul style="list-style-type: none"> ОАО «Могилевский металлургический завод» РУП «Белорусский металлургический завод» 	<ul style="list-style-type: none"> Объединенные машиностроительные заводы (группа «Уралмаш-Ижора») ОАО «Волжский трубный завод» ОАО «Чеховский завод «Гидросталь»»
Трубопроводная арматура	<ul style="list-style-type: none"> «Ассоциация производителей трубопроводной арматуры» ППК ОДО «Этонмаш» ОАО «Новогрудский завод газовой аппаратуры» Завод «Цветлит» 	<ul style="list-style-type: none"> ОАО «ПТПА» ЗАО ГМП «Спутник» ООО «КВОАРМ» ЗАО «Промарматура» ОАО «Армапром» НПО «Гаксармсервис»
Насосное оборудование	<ul style="list-style-type: none"> РУП ОКБ «Академическое» ПО «Минский моторный завод» РУП «Борисовский завод агрегатов» Бобруйский машиностроительный завод 	<ul style="list-style-type: none"> Объединенные машиностроительные заводы (группа «Уралмаш-Ижора») ОАО «Сумское НПО им. М. В. Фрунзе» ЗАО «НПО «Гидромаш»»
Теплообменное оборудование	<ul style="list-style-type: none"> РУП ОКБ «Академическое» РУПП «Белоозерский энергомеханический завод» Завод теплообменного оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> ПК «Сибэнергомаш» ОАО «Тамбовский завод «Комсомолец» им. Н.С. Артемова» Специальное конструкторское бюро котлостроения
Емкости	<ul style="list-style-type: none"> РУП ОКБ «Академическое» ОАО «Белэнергоремналадка» ОАО «Гродненский механический завод» Завод технологических металлоконструкций 	<ul style="list-style-type: none"> ОАО «Сарэнергомаш» ОАО «Тамбовский завод «Комсомолец» им. Н.С. Артемова»

тверждающие качество их продукции. Ряд из них сможет сделать это только после проведения модернизации при поддержке Правительства Республики Беларусь. Создание совместных предприятий с уже упомянутыми организациями Российской Федерации и Украины, принявшими участие в выполнении совместных работ в области ядерной энергетики, позволит полнее использовать потенциал белорусской промышленности.

В первую очередь могут участвовать в реализации проекта по созданию АЭС в республике отечественные предприятия машиностроительной отрасли, на которых могут производиться (при соответствующей подготовке) теплообменное оборудование, трубопроводы, трубопроводная арматура, воздухопроводы, насосы, подогреватели питательной воды, элементы парогенераторов, турбин и конденсаторов (табл. 1). Существует возможность производства на белорусских предприятиях и других комплектующих.

Высокоразвитыми в Беларуси всегда были приборостроительные и электронные отрасли, поэтому, на наш взгляд, в этом направлении также имеются большие перспекти-

вы. При выполнении задания № 17 ГНТП «Ядерно-физические технологии для народного хозяйства Беларуси» сотрудники лаборатории проанализировали возможности электротехнических, приборостроительных и электронных предприятий и определили примерный перечень приборостроительных и электронных предприятий для АЭС, которые могут производиться в республике при участии генподрядчика. В результате этого анализа нами рекомендованы соответствующие предприятия для производства конкретных приборов и электронной аппаратуры для атомной станции (табл. 2). Учитывая сложную ситуацию в приборостроительной сфере (ведущее предприятие отрасли НПО «Белвар» находится в критическом состоянии, трудное положение также и у РУП «Измеритель»), исполнители задания считают необходимым выбрать головную организацию по данному направлению.

С нашей точки зрения, наиболее подходящим предприятием является НПО «Интеграл», которое способно организовать и координировать всю деятельность по производству приборов и электронной аппаратуры для АЭС. Для этих целей руководство го-

сударства должно оказать финансовую и иную поддержку отрасли, имеющей значительные перспективы в связи с развитием атомной энергетики в Беларуси. Причем помощь государства должна быть опережающей (до начала возведения АЭС).

Поскольку строительство АЭС будет осуществляться под руководством Министерства энергетики, предприятия энергетической отрасли имеют особый статус. Они укомплектованы кадрами, имеющими, как правило, энергетическое образование, опыт работы на энергетических объектах, а также опыт участия в их возведении. В силу этого они могут и должны сыграть существенную роль при строительстве АЭС. Их значение важно с точки зрения не только изготовления определенных видов оборудования, но и участия профессиональных кадров в сооружении атомной станции, высокий уровень квалификации которых не вызывает сомнения у генподрядчика строительства АЭС. Это неоднократно было отмечено руководством ЗАО «Атомстройэкспорт».

После обретения независимости масштабы строительства, а значит, и производство строительных материалов в Республике Беларусь неуклонно увеличивались. Были введены в эксплуатацию Костюковичский и Красносельский цементные заводы, наращивают свои мощности Минский завод строительных материалов, Светлогорский завод железобетонных изделий и конструкций, Белорусский металлургический завод и многие другие.

В связи с сооружением в Беларуси АЭС оценка потенциала стройиндустрии приобрела актуальность с точки зрения максимального его использования. Важно было также оценить возможность расширения производства строительных материалов за счет модернизации и увеличения действующих мощностей. Такая возможность, с нашей точки зрения, существует у ряда предприятий, которые будут названы после итогового аналитического рассмотрения этого вопроса.

По завершению исследований были выделены основные направления деятельности строительной отрасли и рекомендованы для использования при возведении АЭС ключевые предприятия, занимающиеся производством цемента, кирпича, сыпучих строительных элементов, железобетонных конструкций и изделий, металлической арматуры для железобетонных кон-

Таблица 2. Перечень возможных производителей оборудования для белорусской АЭС (приборостроительный профиль)

Оборудование	Белорусский производитель	Российский производитель
Приборы контроля герметичности оборудования первого контура Приборы контроля протечек теплоносителя первого контура в парогенераторах и их герметичности Приборы контроля герметичности защитной оболочки реакторной установки Приборы контроля герметичности теплообменников Приборы контроля эффективности систем спецгазоочистки, спецводоочистки и систем вентиляций Приборы контроля газоаэрозольных выбросов и жидких сбросов Приборы радиационного контроля помещений и промплощадки Приборы периодического и эпизодического контроля Оборудование верхнего уровня (радиационный технологический контроль и радиационный контроль помещений) Оборудование радиационного контроля	<ul style="list-style-type: none"> Производственное предприятие НПО «Интеграл» Минский приборостроительный завод «Белвар» РУП «Гомельский завод измерительных приборов» ОАО «Брестский радиотехнический завод» РУП «Завод «Измеритель» Минский электротехнический завод им. В.И. Козлова 	<ul style="list-style-type: none"> НПП «Доза» КБ «Проминжиниринг» ПСЗ г. Трехгорный ФГУП «Приборостроительный завод»
Трансформаторы	<ul style="list-style-type: none"> Минский электротехнический завод им. Козлова 	<ul style="list-style-type: none"> ООО «Транспласт» ОАО «Электрощит» Завод НВА ООО «ПКФ «Электрон-комплекс» ОАО «Концерн Энергомера»

струкций, а также определены объемы и производители цемента, щебня, песка, вентиляционного оборудования, металлических конструкций и строительной арматуры.

Наличие такого крупного предприятия, как ОАО «Беларуськабель», позволит значительно снизить поставки из-за рубежа кабельной продукции для нужд первой в республике АЭС. Анализ показал, что увеличение площадей и объемов производства кабелей при наличии специальных разрешений даст возможность нашей стране полностью обеспечить АЭС кабельной продукцией с дальнейшим налаживанием ее экспорта в ближнее и далее зарубежье.

С учетом особенности психологического состояния части населения после аварии на Чернобыльской АЭС будущая атомная станция должна иметь наивысшую степень безопасности и надежности. В связи с этим не следует категорически отвергать и другие предложения по использованию производственной, строительной или сырьевой базы республики при строительстве АЭС, качество которых может соответствовать требованиям, предъявляемым к продукции, предназначенной для ядерной энергетики.

Сотрудниками лаборатории был выполнен тщательный анализ возможностей белорусской промышленности в развитии атомной энергетики. В качестве конкретных данных можно привести некоторые позиции по объемам и производителям трубопроводной арматуры, насосов, емкостей, трубопроводов, трансформаторов, кабельной про-

дукции, строительных материалов и др., а именно:

- **цемент (90 %)** – РУП «Белорусский цементный завод», ПРУП «Кричевцементошифер», ОАО «Красносельскстройматериалы»;
- **кабель (90 %)** – ОАО «Беларуськабель»;
- **насосное оборудование (80 %)** – РУП ОКБ «Академическое», Бобруйский машиностроительный завод;
- **емкости (70 %)** – РУП ОКБ «Академическое», ОАО «Белэнергоремналадка», ОАО «Стройтехпрогресс»;
- **трубопроводы (40 %)** – ОАО «Могилевский металлургический завод», РУП «Белорусский металлургический завод»;
- **трубопроводная арматура (70 %)** – Ассоциация производителей трубопроводной арматуры (ППК ОДО «Этонмаш», ОАО «Новогрудский завод газовой аппаратуры», завод «Цветлит»);
- **трансформаторы (30 %)** – Минский электротехнический завод им. В. И. Козлова, РУП «Белоозерский энергомеханический завод»;
- **железобетонные изделия (60 %)** – Брестский завод железобетонных конструкций, РУП «Спецжелезобетон», ОАО «Кобринский ССК», КУПП «Ганцевичский КПД», завод железобетонных мостовых конструкций РУП «Дорстройиндустрия», ОАО «Чаусский завод железобетонных изделий», ОАО «Светлогорский завод ЖБИиК», РУП «Завод железобетонных изделий» (г. Рогачев);
- **теплообменники (15 %)** – РУП ОКБ «Академическое», РУПП

«Белоозерский энергомеханический завод», ООО «Завод теплообменного оборудования»;

- **кирпич (80 %)** – ОАО «Минский завод строительных материалов», ОАО «Брестский комбинат строительных материалов», Минский комбинат силикатных изделий, Любанский комбинат строительных материалов;
- **воздуховоды (80 %)** – РУП ОКБ «Академическое», ОАО «Белсантехмонтаж-2», ЗАО «Атлант»;
- **фильтры (30 %)** – РУП «Белоозерский энергомеханический завод», филиал Минского завода технологических металлоконструкций ОАО «Промтехмонтаж»;
- **краны и грузоподъемные устройства (60 %)** – СЗАО «СИС Инжиниринг», ЗАО СП «Газатоммаш», Дзержинский опытный механический завод.

Оценка возможностей белорусских предприятий по другим отраслям в настоящее время находится в стадии проработки.

В целом проведенный анализ свидетельствует о том, что по меньшей мере около 40 % оборудования АЭС и 80 % строительных материалов для ее возведения могут быть произведены в Беларуси. Поставки оставшейся части оборудования и некоторых материалов для атомной станции могут быть оптимизированы – по согласованию с генеральным подрядчиком будут выбраны лучшие поставщики из тех, кто производит однотипное оборудование с позиции его стоимости.

ОЦЕНКА РАДИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ, ВЫБРАННЫХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС В БЕЛАРУСИ

В соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь, Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте от 25 февраля 1991 года и с учетом рекомендаций МАГАТЭ был подготовлен предварительный отчет «Оценка воздействий на окружающую среду» (ОВОС) белорусской атомной станции. В ее основу легли научно-исследовательские и проектно-изыскательские работы, которые проводились на всех этапах подготовки к строительству АЭС. В том числе была изучена радиационно-экологическая обстановка на трех земельных участках, выбранных для строительства АЭС.

На этапе выбора площадки для размещения АЭС согласно международным требованиям проводится оценка радиационно-экологической обстановки до начала строительных работ с тем, чтобы впоследствии иметь возможность сделать сравнительный анализ до и после сооружения АЭС. Описание системы радиационно-экологического мониторинга и контроля в зоне наблюдения является неотъемлемой частью отчета по ОВОС, поэтому разработка предложений по организации этой системы проводилась на стадии подготовки отчета по оценке влияния АЭС на окружающую среду.

Система радиационного контроля и мониторинга окружающей среды в районе расположения атомной электростанции создается с целью надзора за безопасностью работы АЭС. Она помогает обеспечивать охрану здоровья местного населения и выполнение требований природоохранного законодательства на всех стадиях жизненного цикла АЭС – как в условиях нормальной эксплуатации, так и в случае аварий. Данные мониторинга также позволяют оценить эффективность используемых смягчающих мер по предотвращению негативного воздействия АЭС на окружающую среду и население.

На территории Республики Беларусь были выбраны три альтернативных земельных участка для строительства АЭС. Характеристика окружающей среды на каждом из них подготовлена на основе результатов наблюдений за радиоактивным и химическим загрязнением

природной среды и в ходе специальных экспедиционных обследований 2006 – 2009 годов в районах предполагаемого строительства:

- Красная Поляна (Чаусский район Могилевской области);
- Кукшиново (Горецкий район Могилевской области);
- Островец (Островецкий район Гродненской области).

Все работы по радиационно-экологическому обследованию, включая проведение отбора проб и выполнение определений, осуществлялись в строгом соответствии с требованиями технических нормативных правовых актов, метрологически аттестованных и внесенных в Перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению на территории республики. Исследования проводились с использованием поверенных (аттестованных) средств измерения и испытательного оборудования, внесенных в Реестр средств измерения и испытательного оборудования, допущенных к применению на территории Беларуси. Определенные содержания радионуклидов и химических загрязняющих веществ в пробах объектов природной среды проводилось в лабораториях ГУ РЦРКМ и БГУ, которые соответствуют критериям системы аккредитации Республики Беларусь и аккредитованы на независимость и техническую компетентность в соответствии с требованиями СТБ ИСО/МЭК 17025.

Данные, полученные в ходе обследования, свидетельствуют, что радиоактивное загрязнение атмосферного воздуха на альтернативных



М. Г. ГЕРМЕНЧУК, к. т. н., директор Департамента по гидрометеорологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь



О. М. ЖУКОВА, к. т. н., доцент, начальник отдела Республиканского центра радиационного контроля и мониторинга окружающей среды

земельных участках Красная Поляна, Кукшиново и Островец соответствует установленным многолетним значениям для данных районов. Мощность дозы гамма-излучения (МД) на высоте 1 м от поверхности почвы на земельном участке Красная Поляна находится в пределах 0,17–0,21 мкЗв/ч, на земельном участке Кукшиново – 0,10–0,12, на земельном участке Островец – 0,10–0,17 мкЗв/ч. Результаты гамма-спектрометрического анализа

показывают, что в объединенных пробах радиоактивных аэрозолей содержание гамма-излучающих радионуклидов ниже минимально детектируемой активности (МДА).

Обследование водных объектов, находящихся в пределах альтернативных земельных участков, включало отбор проб поверхностных вод и донных отложений и лабораторные определения. На всех водных объектах проведен анализ «первого» дня, выявлены биогенные вещества и главные ионы солевого состава, а также приоритетные органические вещества, микроэлементы (ионы тяжелых металлов) и основные загрязняющие вещества. Определение показателей температуры, растворенного кислорода, рН, а также консервация проб и БПК₅ производились на месте. Исследования по остальным гидрохимическим и радиационным показателям проводились в лабораториях ГУ РЦРКМ. Результаты исследований содержания радионуклидов в пробах поверхностных вод и донных отложений приведены в табл. 1, 2.

Анализ химического состава поверхностных вод рек, протекающих в пределах земельных участков Красная Поляна, Кукшиново и Островец, показывает, что в них наблюдается превышение предельно допустимой концентрации (ПДК) по азоту аммонийному. Скорее всего, это превышение обусловлено смывом азотных удобрений с сельскохозяйственных угодий. Содержание железа (общего) в пробах находится в пределах 0,15–2,78 мг/дм³, что значительно

Таблица 1. Объемная активность цезия-137 в пробах поверхностных вод обследованных водных объектов

Красная Поляна		Кукшиново		Островец	
Отбор проб 2006–2007 гг.		Отбор проб 2008 г.		Отбор проб 2008–2009 гг.	
Река (створ)	Cs-137, Бк/л	Река (створ)	Cs-137, Бк/л	Река (створ)	Cs-137, Бк/л
р. Хотинка (д. Черенки)	0,0217	р. Днепр (г. Орша)	0,004	р. Гозовка (д. Гоза)	0,006
р. Реста (д. Захарполье)	0,0615	р. Бася (д. Рудковщина)	0,023	р. Лоша (д. Гервяты)	0,007
р. Будлянка (д. Сутоки)	Ниже МДА	р. Бася (д. Маслаки)	0,003	р. Вилия (д. Михалишки)	0,007
р. Днепр (г. Быхов)	0,1140	р. Проня (д. Сеньково)	0,016	р. Ошмянка (д. Великие Яцны)	0,006
		р. Проня (г. Горки)	0,019		

Таблица 2. Удельная активность цезия-137 в пробах донных отложений обследованных водных объектов

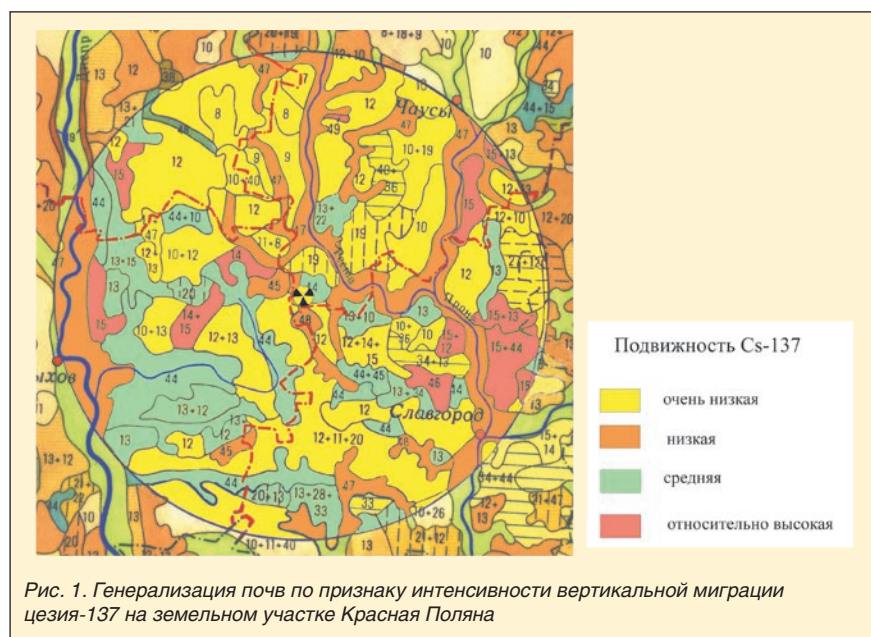
Красная Поляна		Кукшиново		Островец	
Отбор проб 2006–2007 гг.		Отбор проб 2008 г.		Отбор проб 2008–2009 гг.	
Река (створ)	Cs-137, Бк/кг	Река (створ)	Cs-137, Бк/кг	Река (створ)	Cs-137, Бк/кг
р. Хотинка (д. Черенки)	55,0-364,0	р. Днепр (г. Орша)	3,5-18,5	р. Гозовка (д. Гоза)	1,5-2,0
р. Реста (д. Захарполье)	6,0-112,0	р. Бася (д. Рудковщина)	3,5-5,8	р. Лоша (д. Гервяты)	0,6-1,2
р. Будлянка (д. Сутоки)	65,5-428,3	р. Бася (д. Маслаки)	0,6-8,5	р. Вилия (д. Михалишки)	1,7-4,7
р. Днепр (г. Быхов)	1,3-15,0	р. Проня (д. Сеньково)	2,1-6,9	р. Вилия (д. Мужилы)	5,4-7,9
		р. Проня (г. Горки)	6,4-16,6	р. Страча (д. Ольховка)	1,0-2,6

выше ПДК (0,1 мг/дм³). Однако повышенная концентрация железа в поверхностных водах обследуемых рек связана не с техногенным загрязнением, а с его естественным повышенным содержанием в почвах и водах Республики Беларусь. В связи с этим в проекте АЭС необходимо предусмотреть мероприятия по обезжелезиванию природных

вод, которые будут использованы в технологическом цикле атомной станции. В пробе воды, отобранной в р. Днепр (г. Орша), обнаружено незначительное превышение содержания нефтепродуктов (1,15 ПДК), обусловленное большой техногенной нагрузкой крупного промышленного города. По остальным показателям и ингредиентам, определяемым в водных объектах, превышений ПДК не зафиксировано.

Содержание химических загрязняющих веществ и тяжелых металлов в пробах почвы, отобранных в границах альтернативных земельных участков Красная Поляна, Кукшиново и Островец, не превышало предельно допустимых значений.

Результаты экспедиционного обследования по уточнению радиационной обстановки на участке Красная Поляна показали, что уровни загрязнения территории цезием-137 находятся в пределах 129,5–170,2 КБк/м² (3,5–4,6 Ки/км²), стронцием-90 – 0,04–0,1 Ки/км² (1,48–3,7 КБк/м²). Уровни радиоактивного загрязнения цезием-137 участка Кукшиново находятся в пределах 0,09–0,1 Ки/км² (3,3–4,5 КБк/м²), стронцием-90 – со-



ответствуют уровню глобальных выпадений этого радионуклида и составляют 0,01–0,02 Ки/км² (0,37–0,75 кБк/м²).

Согласно результатам экспедиционного обследования и данным о средних уровнях радиоактивного загрязнения населенных пунктов республики, имеющимся в базе данных ГУ РЦРКМ, из 251 населенного пункта, расположенного в 30-километровой зоне вокруг земельного участка Островец, 17 имеют среднюю плотность загрязнения по цезию-137, незначительно превышающую уровень глобальных выпадений. Максимальное значение содержания этого радионуклида обнаружено в н.п. Сайлюки Муровано-Ошмянского с/с Ошмянского района – 0,26 Ки/км² (9,6 кБк/м²). Средняя плотность загрязнения по стронцию-90 в населенных пунктах 30-километровой зоны Островецкой площадки находится в пределах 0,01–0,02 Ки/км² (0,37–0,72 кБк/м²), что соответствует уровню глобальных выпадений. Уровни активности естественных радионуклидов в отобранных пробах почвы соответствуют уровням средней активности этих радионуклидов, характерной для дерново-подзолистых и подзолистых почв.

На трех альтернативных площадках проведена генерализация почв по признаку интенсивности миграционных процессов. Результаты исследований представлены на рис. 1–3. Исследования показывают, что в пределах земельного участка Крас-



Рис. 2. Генерализация почв по признаку интенсивности вертикальной миграции цезия-137 на земельном участке Кукшиново

ная Поляна (30-километровая зона) около 50 % территории занимают почвы, характеризующиеся очень низкой интенсивностью миграции цезия-137, около 18 % – низкой, 24 % – средней миграционной способностью, и только 8 % – это почвы, в которых наблюдается относительно высокая подвижность цезия-137, то есть 70 % территории 30-километровой зоны составляют почвы, в которых подвижность цезия-137 низкая и очень низкая.

Почти 97 % 30-километровой зоны вокруг Кукшиновской площадки предполагаемого строительства АЭС занимают почвы, в которых подвижность ¹³⁷Cs низкая и очень низкая, менее 1 % характеризуются средней миграционной способностью и на 2 % наблюдается относи-

тельно высокая подвижность цезия-137. Сама Кукшиновская площадка расположена на почвах, характеризующихся очень низкой подвижностью цезия-137.

Результаты проведенной генерализации почв земельного участка Островец показывают, что около 10 % белорусской территории 30-километровой зоны занимают почвы, характеризующиеся низкой интенсивностью миграции ¹³⁷Cs, чуть больше 60 % – умеренной, 4,4 % – повышенной миграционной способностью этого радионуклида, и 25,2 % – это почвы, в которых наблюдается относительно высокая подвижность ¹³⁷Cs. Таким образом, более 70 % территории 30-километровой зоны вокруг площадки – это почвы, в которых подвижность ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr низкая и умеренная. Территорию самой Островецкой площадки практически полностью занимают почвы, в которых миграционная способность радионуклидов умеренная.

Результаты определения фактического содержания радионуклидов в вертикальном профиле почв показывают, что даже в почвах, характеризующихся относительно высокой миграционной способностью радионуклидов, основной запас ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr находится в верхних (10–15 см) горизонтах.

Анализ полученной информации о радиационно-химическом состоянии земельных участков Красная Поляна, Кукшиново, Островец позволяет сделать вывод, что эти площадки по своим экологическим условиям не имеют запретов для размещения на них радиационно опасного объекта.



Рис. 3. Генерализация почв по признаку интенсивности вертикальной миграции цезия-137 на земельном участке Островец

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЯДЕРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ И ВЫЖИГАНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Ядерная энергетика – неотъемлемая часть мировой энергетики. Страны Евросоюза в целом получают на атомных электростанциях (АЭС) более 33 % энергии: во Франции – больше 70 %, в Литве – 90 %, в Англии – 19 % [1]. В период снижения темпов введения в эксплуатацию АЭС, наступившем в связи с аварией на Чернобыльской атомной станции, были разработаны проекты ядерных установок с повышенным уровнем безопасности, но проблема обращения с радиоактивными долгоживущими отходами остается нерешенной. Исследования в этой области ведутся учеными всего мира, в том числе и Беларуси.



**А. И. КИЕВИЦКАЯ, к. т. н.,
заместитель генерального
директора ГНУ «ОИЭЯИ – Сосны»
НАН Беларуси**

Обеспечить долговременное и устойчивое развитие мировой энергетической системы невозможно без ядерной энергетики, которую характеризуют высокая концентрация ядерной энергии на единицу массы топлива, большие запасы топлива и наименьшее, по сравнению с энергетикой на органическом топливе, влияние на окружающую среду. Сегодня атомная энергетика вступает в новую фазу развития, которая выдвигает на первый план такие основные научные и практические задачи, как создание безопасных ядерно-энергетических установок, решение проблемы обращения с долгоживущими отходами, накопленными за время эксплуатации реакторов 1-го и 2-го поколений.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Согласно стратегии развития энергетики Европейского союза, до 2050 года для обеспечения электроэнергией планируется использовать реакторы 4-го поколения, а для решения проблемы обращения с долгоживущими радиоактивными отходами – реакторы 5-го поколения, так называемые подкритические реакторы, управляемые ускорителями заряженных частиц. Вместе с тем в рамках этой стратегии в настоящее время планируется строить новые АЭС с реакторами 3-го поколения, чтобы избежать энергетического кризиса до начала эксплуатации реакторов 4-го и 5-го поколений. Лидером в данной области является американская компания Westinghouse. Ее разработки уже внедряются на рынке США. Там к 2010 году планируется построить 16 энергоблоков 3-го поколения. Во Франции первый такой реактор будет введен в эксплуатацию к 2012 году, а в течение 20 лет ими будет замещен весь действующий парк французских АЭС (19 станций, 58 энергоблоков).

Риск возникновения аварий на таких реакторах в десять раз ниже, они более экономичны по сравнению с действующими. Коэффициент использования мощности у реакторов 3-го поколения достигнет 90 %, поскольку цикл работы топливных сборок увеличится до 18 месяцев (действующие реакторы могут работать без перегрузки двенадцать месяцев). Реактор 3-го поколения будет иметь двойной корпус, который способен выдерживать нагрузку, срав-

нимую с силой удара от падения самолета. Если авария все-таки произойдет, активная зона реактора останется внутри корпуса и выхода радиации за его пределы не произойдет. Он не взорвется при землетрясении, не потеряет управляемости при пожаре и способен выдержать воздействие еще около 50 других опасных факторов.

К 2030 году на рынке ядерных реакторов прогнозируется революционный переворот – планируется начать эксплуатацию реакторов 4-го поколения (программа Generation IV). В рамках этой программы разрабатываются газоохлаждаемые быстрые реакторы (GCR), быстрые реакторы, охлаждаемые теплоносителем на основе свинца или его сплавов (LCR), жидкосольевые реакторы (MSR), быстрые реакторы с натриевым теплоносителем (SFR), легководные реакторы со сверхкритическими параметрами теплоносителя (SCWR), сверхвысокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (VHTR). Они сделают ядерную энергетику еще более конкурентоспособной и позволят обеспечить потребителей надежной, безопасной и экологически чистой энергией. Однако эти реакторные технологии имеют разную степень проработанности и в настоящее время не используются в промышленных масштабах. На основе некоторых созданы и успешно работают прототипы (исследовательские реакторы или опытно-промышленные установки), которые позволяют накопить объем знаний, необходимый для перехода к проектированию и строительству реакторов 4-го поколения.

Важнейшим преимуществом реакторов 4-го поколения станет безопасность, так как все разработки, которые ведутся в этой области, направлены прежде всего не на экономичность, а на безопасность. К тому же во всех этих реакторах предусматривается наличие систем пассивной безопасности, которые в случае нештатных ситуаций сработают без вмешательства человека. Отличительной

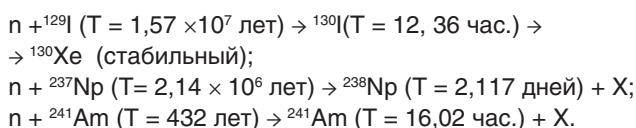
особенностью реакторов 4-го поколения является то, что они предназначены для работы в условиях крупномасштабной ядерной энергетики, которой пока еще не существует. Область их применения будет весьма широкой. Так, например, высокотемпературные газовые реакторы могут быть использованы не только для производства электроэнергии, но и в химической промышленности. Жидкосольевые реакторы планируется использовать также и для уничтожения (сжигания) трансурановых элементов, образующихся в традиционных реакторах при облучении ядерного топлива, что позволит снизить экологические угрозы, связанные с их захоронением, и т.д.

Реакторы 5-го поколения – подкритические реакторы, управляемые ускорителями заряженных частиц (ADS), – могут работать на урановом топливе низкого обогащения [2]. В них в принципе невозможно возникновение самопроизвольной цепной ядерной реакции, поскольку отключение ускорителя приводит к исчезновению нейтронов, поддерживающих цепную реакцию. Другой альтернативой эксплуатирующимся сейчас ядерным реакторам, возможно, станет управляемый термоядерный реактор, который позволит получать энергию не за счет деления ядра, а путем синтеза легких ядер. Европейский союз, США, Япония и Россия объединили свои финансовые, технические и научные ресурсы для создания первого пилотного термоядерного реактора ИТЕР, который будет построен в Кадараше (Франция).

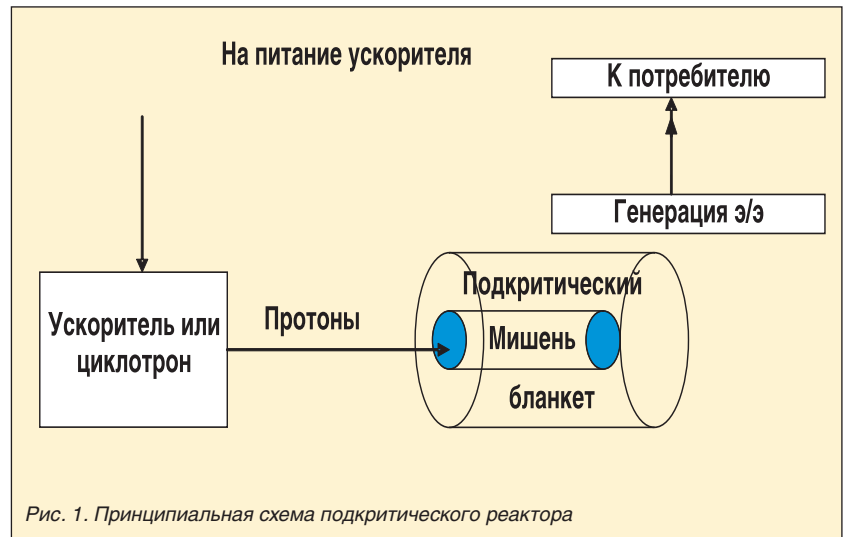
ПЕРЕРАБОТКА РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В РЕАКТОРАХ 5-ГО ПОКОЛЕНИЯ

Предполагается, что реакторы 5-го поколения будут и производить энергию, и сжигать образовавшиеся долгоживущие радиоактивные нуклиды. Как известно, за один год легководный реактор мощностью 1 ГВт (Эл) с топливом в виде UO_2 вырабатывает 6100 ГВт·час (эл) и около 21 т отработанного ядерного топлива, из которых 20 т – это обедненный уран (около 0,9 % ^{235}U), 760 кг – продукты деления, 200 кг – плутоний, 21 кг – младшие актиниды (10 кг Am, 10 кг Np, 1 кг Cm). Наиболее перспективным путем уменьшения количества долгоживущих отходов является трансмутация – превращение долгоживущих радионуклидов в короткоживущие и стабильные с помощью нейтронов [3–6].

Первая реакция трансмутации была осуществлена в 1919 году лауреатом Нобелевской премии Э. Резерфордом, когда ядро азота после поглощения ядра гелия превратилось в ядро кислорода. Ниже приводятся реакции трансмутации для некоторых долгоживущих нуклидов, которые образуются в процессе работы энергетических реакторов:



Например, йод-129 (продукт деления), имеющий период полураспада $1,57 \cdot 10^7$ лет, поглотив нейтрон тепловой



энергии, через несколько суток превратится в стабильный изотоп ксенона. Таким же образом можно подобрать условия для каждого долгоживущего изотопа. Трансмутация долгоживущих делящихся изотопов (^{237}Np , ^{241}Am и др.) может быть реализована также путем деления этих ядер (incineration). В критических реакторах необходимые условия создать достаточно сложно, так как в реакции деления рождается около 2,5 нейтрона, из них для поддержания цепной реакции нужен один, остальные нейтроны поглощаются либо топливом, но без деления, либо конструктивными материалами. В подкритических системах, в которых имеется избыток нейтронов благодаря их множественному образованию в высокоэнергетических реакциях расщепления, для реакций трансмутации условия наиболее благоприятные. Именно поэтому подкритические системы являются многообещающими установками для реализации технологий трансмутации [3–7].

Основная идея, на которой основаны все ADS-системы, состоит в использовании ускорителей высоких энергий для производства нейтронов в мишенях, состоящих из тяжелых элементов (Pb, Bi, W, U, Pb-Bi), с последующим их размножением в подкритических ($K_{эф} \sim 0,9-0,98$) бланкетах [3–6]. Итак, ADS-система состоит из ускорителя высокоэнергетических протонов, мишени, подкритического бланкета с коэффициентом умножения $M = 1/(1-K_{эф}) \sim 50$, электрогенератора. Прекращение работы ускорителя приводит к прерыванию процесса ввода нейтронов из мишени в подкритический бланкет и мгновенному затуханию цепной ядерной реакции. Для реализации проектов ADS-систем должен быть решен ряд физических и технических задач:

- выбраны энергия и ток протонного пучка и создан ускоритель с требуемыми параметрами;
- выбран материал мишени и разработана ее конструкция для получения нейтронов расщепления;
- разработаны схема и конструкция подкритического бланкета;
- разработаны методы контроля уровня подкритичности в режиме реального времени (проблемы безопасности);
- разработана схема съема тепла в подкритическом бланкете;
- определены скорости реакций трансмутации долгоживущих нуклидов и скорости их образования.

На рис. 1 показана принципиальная схема подкритического реактора, управляемого внешним источником.

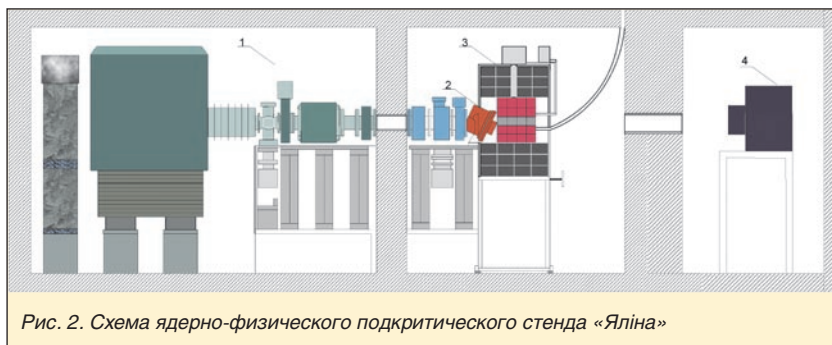


Рис. 2. Схема ядерно-физического подкритического стенда «Яліна»

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ТРАНСМУТАЦИИ ДОЛГОЖИВУЩИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

В сентябре 1994 года в Вене на 38-й Генеральной конференции МАГАТЭ была разработана программа «Использование высокоэнергетических ускорителей для трансмутации актинидов и производства энергии». Был составлен отчет о состоянии и перспективах работ в этой области в национальных научно-исследовательских программах различных стран. В рамках Международного проекта МАГАТЭ Coordinated Research Project (CRP) on the Use of Thorium-based Fuel Cycle in Accelerator Driven Systems to Incinerate Plutonium and to Reduce Long-term Waste Toxicities. (1997–2003 гг.) были скоординированы работы по подкритическим системам, управляемым ускорителями, что позволило объединить возможности научных центров Европы, США, России и Японии, с целью определения наиболее важных направлений теоретических и экспериментальных исследований на ближайшую перспективу. В настоящее время исследования продолжаются в рамках нового проекта МАГАТЭ Analytical and Experimental Benchmark Analysis on Accelerator Driven Systems (с 2005 года), в котором экспериментальные исследования на ЯФПКС «Яліна» являются реперными для участников из 18 стран [7]. Закончены исследования по двум проектам Международного научно-технического центра (МНТЦ), выполняются задания государственных программ научных исследований и новый проект МНТЦ «Аналитическая и экспериментальная оценка возможности создания объемного источника нейтронов в подкритической бустерной сборке с низкообогащенным урановым топливом, управляемой генератором нейтронов».



Рис. 3. Ускоритель ионов дейтерия (вид сверху)

Европейский союз объединил исследования всех стран, входящих в ЕС, для изучения ключевых вопросов технологий трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов и создания Европейского подкритического пилотного реактора, управляемого ускорителем протонов с энергией 200 МэВ (проекты MYRRHA, EFIT, GUINEVERE. в рамках 5 – 7-й Европейских рамочных программ [8].

Выполняемые в течение многих лет в ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси (ранее ИЯЭ АН БССР, ИРФХП НАН Беларуси, АНТК «Сосны») теоретические исследования взаимодействия высокоэнергетических заряженных частиц и атомных ядер позволили обосновать возможность использования низкоэнергетических ускорителей ионов (генераторов нейтронов), циклотронов для изучения физики и кинетики подкритических систем, управляемых внешними источниками, технологий трансмутации, а затем подтвердить экспериментально на базе созданного в НАН Беларуси уникального экспериментального комплекса «Яліна». Идея использования генератора нейтронов в качестве внешнего источника нейтронов впервые была сформулирована в ИРФХП НАН Беларуси в 1995–1996 годах [9–11] и оказалась пионерской и востребованной на данном этапе исследований подкритических систем.

СОЗДАНИЕ ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКОГО ПОДКРИТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Работы по созданию ядерно-физического подкритического комплекса были начаты в рамках Протоколов поручений Президента Республики Беларусь и Проекта МНТЦ В-070. Стенд предназначен для проведения исследований с использованием нейтронов в широкой области энергий (от энергий тепловых нейтронов до 15 МэВ) и состоит из генератора нейтронов НГ-12-1, уран-полиэтиленовой (тепловой) и бустерной (быстротепловой) подкритических сборок, измерительного комплекса и системы жизнеобеспечения (рис. 2–4) [11–14].

На стенде проводятся исследования в области:

- ядерной и нейтронной физики;
- кинетики подкритических систем, управляемых внешними источниками нейтронов;
- развития методов измерения уровней подкритичности;
- физики связанных нейтронных систем;
- трансмутации долгоживущих осколков деления и младших актинидов в различных спектрах нейтронов – изучаются скорости реакций трансмутации долгоживущих радиоизотопов в различных нейтронных спектрах;

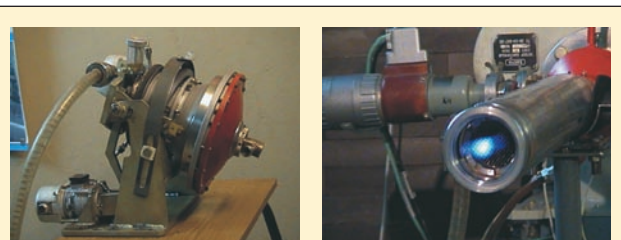


Рис. 4. Титан-дейтериевые (титан-тритиевые) мишени диаметром 245 и 45 мм

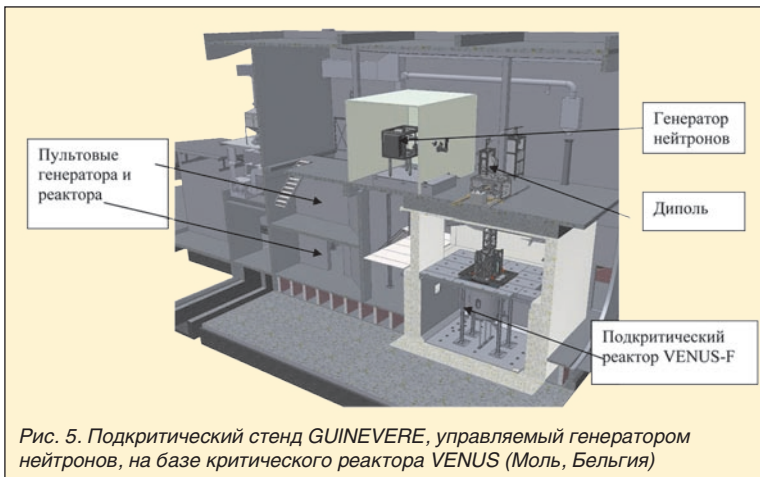


Рис. 5. Подкритический стенд GUINEVERE, управляемый генератором нейтронов, на базе критического реактора VENUS (Моль, Бельгия)

- оценки ядерных данных для радиотоксичных изотопов;
- нейтронно-активационного анализа.

Основываясь на идее белорусских ученых, изложенной в [9–10], французские исследователи провели свои первые эксперименты в Кадараше (Франция). Критическая сборка MAZURKA на уран-плутониевом топливе была перестроена (выгружено несколько топливных кассет, чтобы получить коэффициент размножения порядка 0,98) и сделан нейтронпровод от импульсного генератора нейтронов. В Китае построена подкритическая сборка для изучения физики и кинетики подкритических систем, управляемых внешними источниками нейтронов. В Бельгии критический реактор (рис. 5) VENUS перестроен в подкритический и в конце 2009 года планируется начать загрузку уран-плутониевого топлива в активную зону. На первом этапе планируется проводить исследования с генератором нейтронов, который перевозится из Гренобля (Франция), а в дальнейшем будет использоваться ускоритель протонов с энергией 200 МэВ, то есть будет создан первый европейский пилотный подкритический реактор для демонстрации осуществимости технологий трансмутации и производства энергии [12]. Аналогичные проекты разрабатываются в США, Италии, Японии, Индии, России.

Благодаря поддержке МНТЦ, Правительства Республики Беларусь и руководства Национальной академии наук Беларуси в ГНУ «ОИЭЯИ–Сосны» НАН Беларуси создан уникальный ядерно-физический подкритический комплекс «Яліна», предназначенный для решения широкого круга научных и практических задач, но главным образом для изучения особенностей возможности трансмутации долго-



Рис. 6. Проект подкритического реактора, управляемого ускорителем электронов (Украина, УНЦ ХФТИ)

живущих радионуклидов и проблем безопасной работы будущих и современных ядерно-энергетических установок.

Исследования, проведенные на комплексе «Яліна», позволили экспериментально доказать возможность применения ускорителей ионов для изучения физики и кинетики ADS, скоростей реакций трансмутации и получили международное признание. Полученные экспериментальные данные и опыт по проектированию, лицензированию, сдаче в эксплуатацию и т. д. представляют огромную ценность для создания проектов реакторов 5-го поколения (SAD, RACE, MYRRHA, EFIT, GUINEVERE и др.), а также для строительства АЭС в Беларуси. Следует подчеркнуть, что в довольно сложный период (начиная с 1996 года) ученые НАН Беларуси блестяще реализовали собственную идею, используя имеющиеся материальные ресурсы (топливо, конструкционные материалы) и профессионалов разных сфер науки и производства, что позволило создать новое направление научных исследований и продемонстрировать высокую квалификацию ученых и специалистов Национальной академии наук Беларуси.

Список литературы

1. Кузнецов, В.М. *Российская атомная энергетика вчера, сегодня, завтра* / В.М. Кузнецов. – М.: Атомиздат, 2000. – 168 с.
2. OECD/NEA, *Accelerator-driven Systems (ADS) and Fast Reactors (FR) in Advanced Nuclear Fuel Cycles – A Comparative Study* (2002).
3. Salvatores, M. *Global Physics Approach to Transmutation of Radioactive Nuclei* / M. Salvatores [et al] // *Nucl. Science&Technology*. –1994. – Vol. 116, №1. – P. 215–227.
4. Rubbia, C.. *Experimental Study of the Phenology of Spallation Neutrons in a Large Lead Block* / C. Rubbia [et al] // *European Organization for Nuclear Research, CERN/SPSLC*. –1995. –Vol. 95, № 17. – P. 291.
5. Venneri, F. *The Physics Design of Accelerator-Driven Transmutation Systems* / F. Venneri, C.D. Bowman, S.Wender // *Proceeding of GLOBAL'95, September 11–14, Versailles, France*, – 1995. – Vol.1. – P. 474–481.
6. Salvatores, M. *Global Physics Approach to Transmutation of Radioactive Nuclei* / M. Salvatores, I. Slesarev, M. Uematsu // *Nucl. Sci. and Technol.* – 1994. – Vol. 116, № 1.
7. Kiyavitskaya, H. *YALINA-Booster Benchmark Specifications for the IAEA Coordinated Research Projects on Analytical and Experimental Benchmark Analysis on Accelerator Driven Systems and Low Enriched Uranium Fuel Utilization in Accelerator Driven Sub-Critical Assembly Systems*. – IAEA, 2007.
8. *The Integrated Project European Research Programme for the Transmutation of High Level Nuclear Waste in Accelerator Driven System (EUROTRANS) within the 6th Framework Programme EURATOM of the European Commission*. Contract No. Fl6W-CT-2005-516520.
9. Chigrinov, S. *The Research of Transmutation of Long – Lived Fission Products and Minor / S. Chigrinov [et al] // Actinides in a Sub-critical Assembly driven by the Neutron Generator, Proc. of 2-nd Int. Conference on Accelerator Driven Transmutation Technologies&Applications (ADTTA)*. – Kalmar, Sweden. J – 1996. – Vol. 2, № 7. – P.737-741.
10. Чигринов, С.Е., *Экспериментальные исследования трансмутации долгоживущих продуктов деления и младших актинидов в подкритической сборке, управляемой генератором нейтронов/ С. Е. Чигринов [и др.] // Проблемы использования ядерной энергии: сб. докладов*. – Минск, 1996. – С. 60–65.
11. Хильманович, А.М. *Нейтронный генератор НГ-12-1 – базовая установка для проведения исследований в нейтронном центре НАН Беларуси / А.М. Хильманович [и др.] // Минск: ИРФХП НАН Беларуси, 1999.*
12. Бурнос, В.В. *Подкритический стенд «Яліна» для генерации нейтронов и экспериментальных исследований в области ADS-технологий / В.В.Бурнос [и др.] // Минск: ОИЭЯИ «Сосны», 2006. – 21 с.*
13. Kiyavitskaya, H.I.. *Transmutation of fission products and minor actinides in a subcritical assembly driven by a neutron generator/ H.I. Kiyavitskaya [et. al] // NATO Advanced Research Workshop Nuclear Science and Safety in Europe, 10–16 September 2005, Yalta, Ukraine P. 265-274. Springer. Netherlands. Series B: Physics and Biophysics. P. 265-274.*
14. Kiyavitskaya, H.I. [et. al] // *Nonlinear phenomena in Complex systems*. – 2006. – Vol. 9, № 1. – P. 87–91.

НА НЕМАНЕ СТРОИТСЯ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

В последние десятилетия во всем мире отмечается устойчивый интерес к использованию возобновляемых источников энергии – гидравлической, ветровой, геотермальной, солнечной и др. Это объясняется сокращением запасов органического топлива, постоянно растущими затратами на его добычу и увеличением объемов потребления. Для Беларуси гидроэнергетика, пожалуй, один из наиболее приемлемых источников возобновляемой энергии, который можно реально задействовать благодаря существующим природным условиям.

Гидроэнергетический потенциал рек Беларуси использован немногим более чем на 1 %, что несопоставимо с показателями ведущих мировых держав (США – 92 %, Норвегия – 93 %, Япония – 78 %, Канада – 65 % и т. д.).

Количество малых ГЭС в республике уже приближается к трем десяткам, а их суммарная мощность превышает 12 МВт. К 2020 году ее предусматривается значительно увеличить. С ростом цены на топливо будет расти и экономическая эффективность гидроэлектростанций, при этом срок их эксплуатации значительно выше, чем станций, работающих на традиционных источниках энергии.

Необходимо отметить, что потенциальная мощность всех водотоков Беларуси составляет 850 МВт, в том числе технически доступная – 520 МВт, а экономически целесообразная – 250 МВт. Наиболее благоприятными для строительства ГЭС являются Западная Двина и Неман. Вопрос сооружения ГЭС на реках Сож, Днепр, Припять требует особого рассмотрения, так как масштабы возможного затопления значительны, что весомо увеличивает стоимость проекта. Самой

мощной в Беларуси станет Гродненская гидроэлектростанция на Немане. Неман – одна из крупнейших рек республики и имеет благоприятные условия для строительства ГЭС – удобный створ, при использовании которого максимальный уровень водохранилища не превышает уровня паводковых вод в бытовых условиях.

Ввод Гродненской ГЭС в эксплуатацию согласно Государственной комплексной программе модернизации основных производственных фондов Белорусской энергосистемы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 15 ноября 2007 года № 575, был запланирован на 2010 год, однако в соответствии с результатами конкурсных торгов по поставке основного гидроэнергетического оборудования перенесен на 2011 год. После повторных открытых конкурсных торгов на поставку основного гидроэнергетического оборудования, состоявшихся в июне текущего года, заключен договор с чешской фирмой «Мавел».

Оборудование будет состоять из пяти шахтных гидроагрегатов, каждый из которых включает поворотно-лопастную турбину, гидравлическую систему регулирования, синхронный гидрогенератор, редуктор, шахту турбины, подводящую трубу, отсасывающую



В.И. МИКУЛИЧ, начальник службы перспективного развития РУП «Гродноэнерго»

трубу, автоматизированную систему управления.

Основной целью сооружения Гродненской ГЭС является выработка дешевой экологически чистой электроэнергии на возобновляемом и не зависимом от рынка топлива источнике.

По предварительным расчетам общая стоимость строительства этого объекта составит около 280 млрд. рублей. На сегодняшний день выполнено более 20 % запланированного объема работ. Министром энергетики Республики Беларусь А.В. Озерцом перед ГПО «Белэнерго», РУП «Гродноэнерго» и РУП «БелНИПИэнергопром» поставлена задача снизить стоимость строительства на 15 % за счет удешевления работ по ложу водохранилища и работ культуротехнического назначения.

Гидроузел будет располагаться у п. Береговой в 8 км от г. Гродно. На стадии архитектурного проекта детально проработано два варианта компоновки гидроузла – русловой и пойменный. С учетом всех технико-экономических показателей обоих вариантов к дальнейшему проектированию принят пойменный вариант компоновки Гродненской ГЭС, имеющий следующие преимущества:

- основные земляные работы сосредоточены на правом берегу реки, что позволяет вести строительство параллельно с сооружением ограждающих перемычек в русле



- реки и за счет этого сократить сроки строительства гидроузла;
- имеется возможность пропуска вод реки по существующему руслу в период строительства;
- снижаются объемы работ по укреплению русла реки;
- снижаются эксплуатационные затраты по гидроузлу и увеличивается надежность работы гидросооружений.

По типу исполнения Гродненская ГЭС будет низконапорной. К зданию ГЭС примкнет водосливная бетонная плотина с четырьмя сегментными затворами шириной по 20 м. Предусмотрен служебный автопроезд через сооружение гидроузла.

Строительство Гродненской ГЭС начато в 2008 году. Предполагается смонтировать пять горизонтальных турбин шахтного исполнения мощностью 3,4 МВт каждая. Турбины такого типа хорошо зарекомендовали себя в Венгрии, Польше, Словакии и Чехии.

Генеральным подрядчиком строительства Гродненской ГЭС является ОАО «Гроднопромстрой». В настоящее время уже выполнены работы подготовительного периода по строительству подъездных автомобильных дорог, внешнему электроснабжению и водопонижению котлована ГЭС с ограждающей перемычкой. Работы по устройству основания ГЭС ведутся ниже уровня реки. Рабочий котлован огражден от проникновения воды реки шпунтовой перемычкой. Изготовленные из специальной стали шпунты длиной от 15 до 19 м весом 1,2 т забиваются в грунт специальными установками. Протяженность наружной шпунтовой стены составила 270 м, внутренней – 250 м. В мае начаты работы по бетонированию основания ГЭС.

Продолжается выемка грунта из котлована. Разработано более 800 тыс. м³, что составило 90 % объема. Начаты работы по сооружению бетонной плиты для крепления участка нового русла Немана. По состоянию на 1 августа 2009 года по водосливной плотине уложено более 40 % монолитного железобетона от запланированного. Выполняются культуротехнические, дноуглубительные, берегоукрепительные работы по ложу водохранилища, в которых заняты 319 человек.

Уровень воды водохранилища будет способствовать ликвидации мелководий и тем самым создаст благоприятные условия для движения



судов выше плотины ГЭС. Отдельным этапом в составе гидроузла Гродненской ГЭС планируется строительство судоходного шлюза, предназначенного для прохождения судами созданного плотинной перепада уровней воды в верхнем и нижнем бьефах.

Зона затопления водохранилища составит 1938 га, средняя глубина – 2,5 м, максимальная – 10 м. Проектировщики утверждают, что выбрали оптимальный вариант, позволяющий избежать подтопления населенных пунктов. Зоны затопления около Михайловки и Понижан будут оборудованы для отдыха, а возле дер. Нижние Погораны планируется построить нагульный рыболовный пруд.

Гидроэлектростанция будет работать за счет энергии проточной воды реки Неман, без создания аккумулирующего водохранилища. Созданное водохранилище является проточным и служит только для образования напора.

Ниже по течению Немана, в 15 км от г. Гродно, выбрана площадка для сооружения еще одной гидроэлектростанции – Немановской ГЭС мощностью 20 МВт. Строительство каскада ГЭС позволит в полном объеме использовать потенциал реки и дополнительно создаст условия для регулирования уровня воды реки в районе г. Гродно, что минимизирует размыв и заиливание берегов и другие негативные последствия строительства ГЭС, а также обеспечит благоприятные условия судоходства до литовской границы.

Водоохранилище, создаваемое для Гродненской ГЭС, будет иметь серьезное стратегическое значение для Беларуси как для будущей атомной державы, так как строительство гидро-

аккумулирующей станции позволит повысить эффективность и надежность работы атомной станции. По предварительным проработкам водохранилище Гродненской ГЭС является готовым нижним резервуаром, из которого в часы ночного минимума потребления электроэнергии можно закачивать воду на высоту 60–70 м в верхний резервуар гидроаккумулирующей станции с последующим ее возвратом в водохранилище Гродненской ГЭС.

Создание водохранилища – это развитие инфраструктуры, появление новой зоны отдыха, а также создание резервных запасов воды, в которых нуждается город. Наконец, обустроенное водохранилище будет способствовать развитию водного туризма в Республике Беларусь. После реализации проекта строительства Гродненской ГЭС возрастет надежность водоснабжения населения прибрежных территорий за счет подъема уровня грунтовых вод. Проектом предусматривается максимально возможное снижение отрицательного воздействия водохранилища на окружающую среду. Архитектурный проект строительства Гродненской ГЭС получил положительную оценку Минприроды.

При возведении Гродненской ГЭС задействованы мощности заводов региона по производству бетонных, железобетонных, металлических, арматурных конструкций и других изделий, мощности заводов республики по производству цемента, арматуры, битума и др.

С вводом в эксплуатацию Гродненская ГЭС будет производить около 85 млн. кВт·ч электроэнергии в год и станет крупнейшим гидроэнергетическим объектом страны.

УРОКИ АВАРИИ НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС

Катастрофа, которая произошла 17 августа на самой мощной в России Саяно-Шушенской ГЭС, уже названа крупнейшей. Аварий подобного масштаба история гидроэнергетики до сих пор не знала. Три гидроагрегата станции разрушены полностью, повреждены отдельные узлы четырех, два получили незначительные поломки, и только один из 10 гидроагрегатов станции остался неповрежденным. Погибли более 70 человек. Экономические последствия аварии для России оценить пока невозможно.



17 АВГУСТА. АВАРИЯ

Ночью 17 августа мощный поток воды сорвал крышку турбины гидроагрегата станции, вывернул сам агрегат, вес которого составляет 1700 т, разрушил стены машинного зала и полностью затопил его. Погибли люди. В результате замыкания на высоковольтном оборудовании станции взорвался один из блочных трансформаторов, и в Енисей вылилось несколько сотен тонн машинного масла. Электростанция была остановлена в аварийном режиме. Отключена выработка электроэнергии, необходимой для поддержания работы станционного оборудования.

Авария могла иметь куда более печальные последствия, если бы не профессиональные действия специалистов станции. В течение 15 минут они вручную закрыли девять затворов, по которым вода поступала на поврежденные агрегаты, и открыли водосброс, чтобы предотвратить перелив воды через плотину. Если бы не их самоотверженные и квалифицированные действия, водой были бы снесены расположенные ниже по течению поселки и Майнская ГЭС, погибли бы тысячи людей.

ПРИЧИНЫ

Эксперты Ростехнадзора еще в начале сентября утверждали: разрушения настолько серьезны, что причины аварии можно будет установить только к концу месяца. Однако эти осторожные прогнозы оказались слишком оптимистичными. Однозначно причины катастрофы не названы до сих пор.

СПРАВКА

Саяно-Шушенская ГЭС – крупнейшая в Евразии. Ее мощность составляла 6721 МВт, среднегодовая выработка электроэнергии – 23,5 млрд. кВт·ч. Плотина ГЭС образует крупное Саяно-Шушенское водохранилище объемом 31,34 км³, площадью 621 км². Станция была оснащена 10 уникальными радиально-осевыми гидроагрегатами мощностью по 640 МВт, лучшими в мире турбинами и генераторами, самыми долговечными трансформаторами, которые не нуждались в капитальном ремонте, а только в профилактике. Гидроагрегаты были настолько велики, что их монтаж пришлось вести прямо на станции, так как не существовало транспорта, который мог бы привезти даже один такой гигант в собранном виде.

Строительство Саяно-Шушенской ГЭС началось в 1968 году. Последний гидроагрегат введен в строй 25 декабря 1985 года.

Крупнейшие потребители электроэнергии ГЭС – Саяногорский и Хакасский алюминиевые комбинаты, другие предприятия Сибирского региона.

В 2009 году Саяно-Шушенская ГЭС стала самой рентабельной российской компанией.

Обозреватели некоторых СМИ пишут, что сбои на Саяно-Шушенской ГЭС происходили регулярно, начиная с момента ее пуска в эксплуатацию. В 1979 году после завершения строительства плотины паводок пробил преграды и на месяц затопил котлован под зданием ГЭС. В 1985 году было разрушено 75 % бетонных плит водобойного колодца. В том же году в первом столбе плотины была выявлена трещина от берега до берега, сквозь которую проходило 550 л воды. Размывание бетона продолжалось 8 лет. Только в 1996 году французские специалисты с помощью полимеров восстановили монолитность плотины. В 1988 году вновь разрушился отремонтированный водобойный колодец. Факты говорили о

том, что водосброс спроектирован неудачно, разделительные «бычки» и водобойные стенки разрушаются.

Один из последних инцидентов произошел в 2006 году. В результате сброса воды на Саяно-Шушенской ГЭС 30 тыс. дачных участков оказались затоплены. Было принято решение об эксплуатации станции в щадящем режиме, на пониженной отметке максимальной уровня воды, который предусматривал не более 540 м вместо проектных 545 м. Проектировщики пытались уменьшить динамическое воздействие на плотину наполовину за счет дополнительного водосброса. Предполагалось построить два тоннеля длиной более километра каждый, способных отводить воду в объеме 5–8 тыс. м³/сек. Однако

водосброс мог быть построен не раньше 2012 года, поэтому ГЭС регулярно выдерживала удары водных потоков и постоянно находилась под угрозой аварии.

В 2006 году было зафиксировано смещение центральной 33-й секции ГЭС на 142 мм. Необратимые деформации по гребню плотины составили 60 мм. Смещение на 18-й секции, где расположен разрушившийся 2-й гидроагрегат, составило 107 мм, в то время как закон «О безопасности гидротехнических сооружений» предусматривает, что критическим для безопасности является смещение в 108 мм. Симметричная 45-я секция сместилась на 97 мм. Эти смещения создавали в теле плотины сильное внутреннее напряжение.

Как и все объекты, сооруженные в советские времена, станция нуждалась в техническом переоснащении. Основные фонды Саяно-Шушенской ГЭС старели. Надежность станции, ремонт и замена оборудования требовали крупных инвестиций. Техническим специалистам было очевидно, что откладывать строительство водосбросного канала, ремонт водобойного колодца и самой плотины нельзя. Однако, несмотря на то что прибыль компании «РусГидро», которая владеет Саяно-Шушенской ГЭС, составила в 2007 году 8,6 млрд., в 2008-м – 16,5 млрд. рублей, а 2009 год должен был стать рекордным за все время эксплуатации станции по выработке энергии и прибылям, средства в необходимом объеме на модернизацию станции выделены не были.

В июне-июле 2009 года выработка электроэнергии на ГЭС достигла максимума за весь 30-летний срок ее эксплуатации, в августе-сентябре предполагалось повысить количество вырабатываемой энергии еще на 10 %, но техногенная катастрофа перечеркнула эти планы.

Проведенная еще в 2007 году проверка показала, что защитные сооружения Саяно-Шушенского водохранилища находились в неудовлетворительном состоянии, а это угроза безопасности ГЭС. С января по март 2-й гидроагрегат не работал, так как его оснащали новой автоматикой, проводили средний

ремонт с наплавкой рабочего колеса. По мнению эксперта-энергетика Алексея Абакумова, долгое время работавшего в системе РАО «ЕЭС», именно этот ремонт мог стать причиной аварии (наплавка рабочего колеса турбины могла нарушить геометрию турбины, привести к неравномерной работе гидроагрегата и, соответственно, к повышенной вибрации). В ходе ремонта были внесены изменения в систему управления гидроагрегатом, не согласованные с производителем. В результате автоматика, которая должна была предотвратить аварию, не сработала.

Прежде колебания, которые идут от агрегатов ГЭС, контролировали четыре сейсмические станции. Три из них были закрыты, четвертая зарегистрировала в ночь аварии аномальные вибрации, шедшие со стороны ГЭС. Вибрация на 2-м гидроагрегате Саяно-Шушенской ГЭС ощущалась уже 10 лет. К 17 августа она резко усилилась и в конечном счете привела к катастрофе.

Глава Ростехнадзора Николай Кутын заявил, что катастрофу спровоцировал набор причин, которые уходят корнями в 1980-е годы. Авария произошла вследствие усталости металла гидроагрегатов и халатности сотрудников станции. Недочеты при ее эксплуатации привели к тому, что автоматические системы защиты вышли из строя и не управляли работой станции. На втором гидроагрегате не было дублирующих систем питания. Теперь в Ростехнадзоре будут выработаны рекомендации всем другим гидроэлектростанциям, в том числе и строящимся. Доклад о причинах аварии Следственный комитет Прокуратуры РФ подготовит к ноябрю.

ПОСЛЕДСТВИЯ

Полностью восстановить работу Саяно-Шушенской ГЭС удастся лишь через четыре года. На восстановление предстоит потратить около 40 млрд. рублей. Дефицит электроэнергии пока покрывается за счет поставок из других регионов. Для того чтобы компенсировать





ровать нехватку электроэнергии, были запущены все остановленные на летний ремонт электростанции: 18 ТЭС восполнили 3,8 ГВт мощности, в полную мощность заработали две другие гидроэлектростанции региона – Майнская и Красноярская, на 1,2 ГВт увеличила нагрузку Братская ГЭС, запущена из ремонта вторая линия Тайшет – Камала на 600 кВ. 1,3 ГВт электроэнергии поставляет региону Иркутская область. Будут задействованы все резервы мощностей ТЭС в Алтайском, Красноярском, Забайкальском краях, Иркутской, Омской, Томской, Новосибирской и Кемеровской областях, в республиках Бурятия и Хакасия.

Среди пострадавших потребителей электроэнергии, которым была ограничена подача электроэнергии сразу после остановки Саяно-Шушенской ГЭС, два завода Evraz Group, шахты и угольные разрезы ОАО «Кузбассразрезуголь», крупнейшие производители алюминия, в частности компания «Русал». По оценкам экспертов, потери последних могут достичь 500 тыс. т алюминия в год. Дешевая электроэнергия была конкурентным преимуществом на мировом рынке таких гигантов, как Кемеровский завод ферросплавов и Новокузнецкий алюминиевый завод. От электроэнергии, вырабатываемой на Саяно-Шушенской ГЭС, зависели еще многие тысячи российских предприятий. Так что авария, скорее всего, скажется на ценах на металлы и продукцию других предприятий.

В настоящий момент энергетики Сибири ведут подготовку к пиковым зимним нагрузкам. Энергетический баланс Зауралья полностью пересмотрен. Для того чтобы обеспечить регион электроэнергией в нужном объеме, на электростанциях заготовлено 2 млн. т угля, то есть на 30–40 % больше нормы. В Хакасию срочно тянут четыре дополнительные высоковольтные линии по 500 кВ каждая. Тем не менее риск отключения электроэнергии в регионе, по оценкам специалистов, остается значительным, так как любое снижение температуры воздуха более обычного заставит энергетиков Сибири работать в условиях аврала.

УРОКИ АВАРИИ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Авария на Саяно-Шушенской ГЭС перечеркнула прежний опыт создания крупных станций. Строительство гигантских ГЭС многие специалисты считают нецелесообразным, так как сложно оценить воздействие гидроузла на земную кору и тектонические процессы. Развитые страны идут по пути строительства каскада мелких гидроэлектростанций.

После аварии Правительство России приняло решение подготовить новые рекомендации по проектированию восстанавливаемой ГЭС. Кроме того, более строгие требования будут предъявляться к обеспечению безопасности строящихся станций. Пока в гидроэнергетике действуют нормы 1970-х годов.

Необходимо провести общую корректировку правил эксплуатации всех ГЭС и других сложных объектов на территории России. В частности, внести изменения в нормативную базу, регулиющую вопросы промышленной безопасности, изменить порядок техобслуживания, устанавливать на крупных объектах системы регистрации типа «черных ящиков», ужесточить требования к квалификации работников.

Сегодня специалисты утверждают, что плотина Саяно-Шушенской ГЭС надежна. Ее безопасность гарантирована гравитационно-арочной конструкцией, которая считается очень устойчивой. На ее безопасность не влияют разрушение гидроагрегатов и повреждение любых других конструктивных элементов. Кроме того, у ГЭС большая емкость водохранилища, которое в состоянии принять все проточные воды. Специалисты утверждают, что наблюдение за состоянием ГЭС ведется постоянно. В теле плотины устроено 10 продольных галерей, в которых размещены около 11 тысяч измерительных приборов, контролирующих состояние как сооружения в целом, так и каждого элемента в отдельности. Проводится официальное расследование причин катастрофы, результаты которого будут объявлены Ростехнадзором.

Подготовлено по материалам СМИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ

Стремительное развитие науки и техники, применение новейших технологий, автоматизированных систем управления сложнейшими технологическими процессами на базе компьютерной и микропроцессорной техники, особенно в последние двадцать лет, выдвинули ряд проблем, в числе которых электромагнитная совместимость (ЭМС) и защита от импульсных перенапряжений.

Серии массовых сбоев в банковских системах, крупных энергосистемах в середине 1980-х годов привели к большим потерям, поэтому к разработке комплекса защитных мер были подключены ведущие мировые специалисты. Директива 336-ЕС89 обязала страны Европейского сообщества ввести единые стандарты по электромагнитной совместимости и разработать систему сертификации. С 1996 года в Европе не допускается продажа технических средств без сертификата соответствия стандартам по ЭМС.

В Российской Федерации до начала 2001 года обязательной сертификации по ЭМС подлежало электрооборудование и электронные устройства согласно реестру. В настоящее время здесь введена своя система стандартов и сертификации, и практически вся электротехническая продукция подпадает под обязательную сертификацию по ЭМС. Основным документом Российской Федерации по вопросам ЭМС является федеральный закон «О государственном регулировании в области обеспечения электромагнитной совместимости технических средств», принятый Государственной Думой 1 декабря 1999 года.

В процессе эксплуатации электрооборудования и микропроцессорной техники на их работу влияют различные внешние электромагнитные воздействия:

- грозовые перенапряжения;
- коммутационные перенапряжения при операциях с разъединителями, выключателями, отделителями, короткозамыкателями в высоковольтных сетях;
- радиочастотные электромагнитные поля;

- наносекундные импульсные помехи, возникающие вследствие коммутационных процессов при прерывании индуктивных нагрузок;
- электростатические разряды, в том числе и от человека;
- магнитные поля промышленной частоты (например, излучаемые трансформаторами);
- провалы, кратковременные прерывания и изменения напряжения, вызванные неисправностями в сети электропитания при резком изменении нагрузки;
- колебательные затухающие помехи и целый ряд природных явлений и техногенных излучений.

В Республике Беларусь Государственным комитетом по стандартизации разработаны и введены в действие стандарты серии СТБ МЭК 61000-4-1-2000 «Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Виды испытаний», СТБ МЭК 61000-4-2-2006 «Электромагнитная совместимость. Часть 4–2. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам», СТБ МЭК 61000-4-5-2006 «Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии» и целый ряд других стандартов. Указанные стандарты идентичны международным стандартам серии IEC 61000.

В настоящее время перед заказчиком, проектировщиком, персоналом, эксплуатирующим оборудование, стоят сложные задачи:

- под требуемый технологический процесс произвести правильный подбор оборудования;
- для устойчивой работы объекта в зависимости от его ответственно-



В. И. КЛЯВЗА,
начальник управления
Госэнергогазнадзора и
ОТ Минэнерго – Главный
государственный инспектор
по энергетическому надзору
Республики Беларусь

сти обеспечить достаточный способ защиты от явлений природного и техногенного характера;

- в процессе эксплуатации обеспечить постоянный мониторинг состояния оборудования и инженерных сооружений.

В зависимости от принятых решений определяются стоимость объекта и сроки его окупаемости, а также техническая и экологическая безопасность.

Правильная оценка электромагнитной обстановки на объекте позволит с минимальными затратами подобрать оборудование, принять проектное решение, обеспечивающее его безопасную эксплуатацию, что является особенно актуальным при строительстве электрических станций, крупных подстанций, а также проведении работ по их реконструкции и модернизации. Систематизация стандартов Республики Беларусь, учет опыта проектирования и строительства объектов энергетики, а также имевшие место нарушения в работе оборудования

должны найти отражение в Методических указаниях, которые ранее разрабатывались ОРГРЭС и другими специализированными организациями бывшего Министерства энергетики СССР.

Определенная работа в этом направлении ведется. Так, приказом Министерства энергетики Республики Беларусь от 7 марта 2008 года № 51 введены в действие Методические указания по проектированию заземляющих устройств электрических станций и подстанций напряжением 35–750 кВ.

Назрела необходимость разработки Методических указаний по определению электромагнитной обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях. Подобные указания разработаны в России и носят нормативный характер СО34.35-311-2004.

В данный документ считаю целесообразным включить:

- методы контроля и испытаний заземляющих устройств;
- определение электромагнитных обстановки и совместимости технических средств на электрических станциях и подстанциях в местах расположения автоматических и автоматизированных систем технологического управления, в процессе эксплуатации и при приемке вновь сооружаемых или реконструируемых объектов;
- рекомендуемые мероприятия по улучшению электромагнитной обстановки;
- расчетно-экспериментальную методику определения наибольших уровней электромагнитных помех, воздействующих на аппаратуру автоматических и автоматизированных систем технологического управления энергообъектами в процессе эксплуатации;
- наименование измерительной техники, применяемой при измерениях, а также используемых при расчетах программных продуктов;
- требования к персоналу испытательных лабораторий, имеющих необходимые технические средства и право на проведение соответствующих работ.

Окончательное заключение об уровне импульсных помех делают на основании расчетов и результатов измерений. Расчеты прово-

дят при помощи расчетной программы Interferences (НПФ ЭЛНАП, Москва).

Результаты расчета, проведенного для имитационных условий, сравнивают с результатами измерений при эксплуатации технического оборудования. При расхождении результатов расчетов и измерений более чем на 20 % уточняют расчетную схему и исходные данные (например, удельное сопротивление грунта).

Если для какого-либо вида цепей установлено, что уровень импульсных помех при коммутациях и коротких замыканиях (КЗ) превышает допустимые значения, для снижения помех в этих целях проводят следующие мероприятия:

- прокладывают дополнительные проводники от оборудования к магистральным заземлителям;
- применяют экранированные кабели с заземлением экранов с обеих сторон;
- заземляют цепи напряжения на релейном щите (если позволяют технические условия) или смещают места заземления на некоторое расстояние от оборудования высокого напряжения и порталов;
- для ограничения уровня помех на входе устройств устанавливают специальные средства ограничения перенапряжений.

Работы по измерениям характеристик электромагнитной обстановки (ЭМО) необходимо выполнять в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, а работы по измерениям на действующих энергообъектах выполняются по нарядам или распоряжениям в соответствии с утвержденной программой.

При имитации электромагнитных воздействий и измерениях на действующих распределительных устройствах (РУ) с использованием вынесенных токовых и потенциальных электродов необходимо принимать меры по защите от воздействия полного напряжения на заземлителе при стекании с него тока однофазного КЗ на землю.

Считаю необходимым работы по определению ЭМО проводить на вновь строящихся объектах при пусконаладочных работах, а при техническом перевооружении действу-

ющих объектов определение ЭМО проводить в два этапа:

- на этапе предпроектных изысканий;
- при пусконаладочных работах.

При эксплуатации энергообъекта проверку ЭМО необходимо проводить не реже 1 раза в 12 лет и внепланово в случаях неправильной работы или при повреждении микропроцессорных устройств из-за воздействия электромагнитных помех.

Практическая работа в этом направлении проводится в нашей республике РУП «Белэлектромонтажналадка» на объектах проектирования и строительства, РУП «Витебскэнерго» на объектах эксплуатации. В РУП «Витебскэнерго» создана специализированная лаборатория, оснащенная необходимыми приборами, укомплектованная подготовленным персоналом, обеспеченная техническими нормативными правовыми актами (ТНПА). В настоящее время лаборатория проходит аккредитацию в БелГИСС.

Необходимо разработать общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистемы, а также пересмотреть инструкцию по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций на основе стандарта МЭК 61024 «Молниезащита зданий и сооружений».

Комиссия по техническому регулированию, санитарным, ветеринарным и фитосанитарным мерам в торговле, созданная в Евразийском экономическом сообществе (ЕврАзЭС), сформировала график разработки первоочередных технических регламентов Евразийского экономического сообщества, в который под № 10 включен технический регламент «Требования к электромагнитной совместимости». Стороной, ответственной за создание данного регламента, определена Республика Беларусь. Рабочую группу по разработке проекта возглавляет начальник отдела технического нормирования и стандартизации в электротехнике, радиоэлектронике БелГИСС В. Н. Чаусов, в состав рабочей группы включен также сотрудник Министерства энергетики. Работа над проектом технического регламента начата в первом квартале 2009 года. Предполагается, что на рассмотрение комиссии он будет предоставлен в 2010 году.

О ХОДЕ ПОДГОТОВКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ К РАБОТЕ В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2009/2010 ГОДА

Основные задачи по подготовке к ОЗП определены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2009 года № 787 «О подготовке народного хозяйства республики к работе в осенне-зимний период 2009/2010 года».

В соответствии с указанным постановлением республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому, поручено:

- до начала отопительного сезона обеспечить восстановление находящихся на балансе юридических лиц поврежденных кабельных линий электропередачи напряжением 6–10 кВ, в первую очередь в схемах электроснабжения объектов жизнеобеспечения;
- принять меры по приведению в рабочее состояние до 23 сентября 2009 года автономных источников электрической энергии и теплогенерирующих установок, обеспечению их необходимыми запасами топлива (прежде всего местными его видами);
- обеспечить своевременное выполнение подготовительных работ к осенне-зимнему периоду и оформление до 15 октября 2009 года актов проверки готовности и паспортов готовности к работе в осенне-зимний период организаций – потребителей тепловой энергии и теплоисточников;
- до 1 сентября 2009 года привести в надлежащее техническое со-

стояние котельные, эксплуатация которых признана в отопительном сезоне 2008/2009 года неудовлетворительной.

В целях обеспечения своевременной и качественной подготовки к осенне-зимнему периоду 2009/2010 года органами Госэнергонадзора республики в адрес республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, было направлено информационное письмо-предписание от 25 апреля 2009 года № 6-2-2/90 «О подготовке электро- и теплоустановок потребителей энергии к работе в осенне-зимний период 2009/2010 года». Письмо содержит информацию о подготовке и прохождении предыдущего отопительного периода, а также предписания потребителям тепловой и электрической энергии, организациям по эксплуатации жилищного фонда, организациям, имеющим на своем балансе теплоисточники, о выполнении мероприятий для обеспечения надежной и устойчивой работы энергоустановок в осенне-зимний период и предупреждения аварий на электро- и теплооборудовании.

В настоящее время мы можем подвести предварительные итоги работы



Д. М. ЛОСЕНКОВ, начальник управления Государственного энергетического надзора ГПО «Белэнерго»

по подготовке к ОЗП по основным контролируемым параметрам.

Обеспечение надежности электроснабжения потребителей, имеющих электроприемники I категории.

По результатам проведенных органами Госэнергонадзора обследований установлено, что 1116 потребителей, имеющих электроприемники I категории по надежности электроснабжения (далее – потребители I категории), по состоянию на 30 сентября оснащены:

- 1696 источниками бесперебойного питания (далее – ИБП);
- 1122 дизельными электростанциями (далее – ДЭС);
- 3661 устройством автоматического ввода резервного питания (далее – АВР).

Таблица 1. Надежность электроснабжения потребителей, имеющих электроприемники I категории (по состоянию на 30 сентября)

Область	Количество потребителей I категории	Количество потребителей I категории, не соответствующих нормативным требованиям		Автономные источники				АВР		Отсутствует резервный ввод, шт.
				ИБП		ДЭС		отсутствует, шт.	неисправно, шт.	
		шт.	%	отсутствует, шт.	неисправно, шт.	отсутствует, шт.	неисправно, шт.			
Брестская	123	2	1,63	0	0	0	0	8	0	3
Витебская	133	3	2,26	0	0	0	0	12	0	0
Гомельская	115	7	6,09	0	0	0	0	39	3	0
Гродненская	168	2	1,19	0	0	2	0	6	0	0
Минская и г. Минск	430	14	3,26	1	0	4	1	19	6	0
Могилевская	147	1	0,68	0	0	0	0	1	0	0
ИТОГО:	1116	29	2,60	1	0	6	1	85	9	3

Таблица 2. Состояние кабельных линий напряжением 6–10 кВ, находящихся на балансе потребителей (по состоянию на 30 сентября)

Область	Количество кабельных линий, находящихся на балансе потребителей		Количество поврежденных кабельных линий		
	всего	в том числе транзитных	всего	в том числе	
				длительно (более полугода) невосстанавливаемых	транзитных
Брестская область	1346	718	3	0	1
в т.ч. пит.э/прием. I кат.	117	53	1	0	0
Витебская область	1198	194	7	1	4
в т.ч. пит.э/прием. I кат.	178	0	0	0	0
Гомельская область	1123	515	9	0	7
в т.ч. пит.э/прием. I кат.	174	95	2	0	2
Гродненская область	1037	431	7	0	4
в т.ч. пит.э/прием. I кат.	118	40	1	0	0
Минская область и г. Минск	2473	663	31	8	27
в т.ч. пит.э/прием. I кат.	356	63	0	0	0
Могилевская область	746	264	4	0	2
в т.ч. пит.э/прием. I кат.	123	27	0	0	0
ИТОГО по республике	7923	2785	61	9	45
в т.ч. пит.э/прием. I кат.	1066	278	4	0	2

По различным причинам у 29 потребителей I категории надежность электроснабжения не обеспечена (табл. 1). По состоянию на аналогичную дату прошлого года 33 потребителям I категории для обеспечения надежности электроснабжения необходимо было привести в рабочее состояние 2 ДЭС и 10 устройств АВР, установить 17 ДЭС и 92 устройства АВР.

В настоящее время наибольшее количество потребителей I категории, не обеспечивших надежность электроснабжения, – в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия (14 шт.). Им необходимо установить 31 устройство АВР и 2 ДЭС, привести в рабочее состояние 5 устройств АВР.

Техническое состояние кабельных линий напряжением 6–10 кВ, находящихся на балансе потребителей.

По состоянию на 30 сентября на балансе потребителей находятся 7923 кабельные линии напряжением 6–10 кВ (КЛ), в том числе 1066 КЛ, питающих электроприемники I категории. В целом по республике повреж-

дена 61 КЛ потребителей (0,8 % от общего количества), в том числе 4 КЛ, питающие электроприемники I категории. Информация о состоянии кабельных линий напряжением 6–10 кВ в областях представлена в табл. 2.

С начала 2009 года потребителями восстановлено 718 поврежденных КЛ. По состоянию на аналогичный период прошлого года в поврежденном состоянии находились 52 КЛ потребителей (0,7 % от общего количества), из них 4 КЛ, питающие электроприемники I категории. Отметим также, что из 61 неисправной в настоящее время КЛ 27 повреждены в сентябре текущего года, по 37 не подошли сроки восстановления согласно выданным органами Госэнергонадзора предписаниям.

Оформление паспортов готовности потребителей тепловой энергии и теплоисточников к работе в ОЗП.

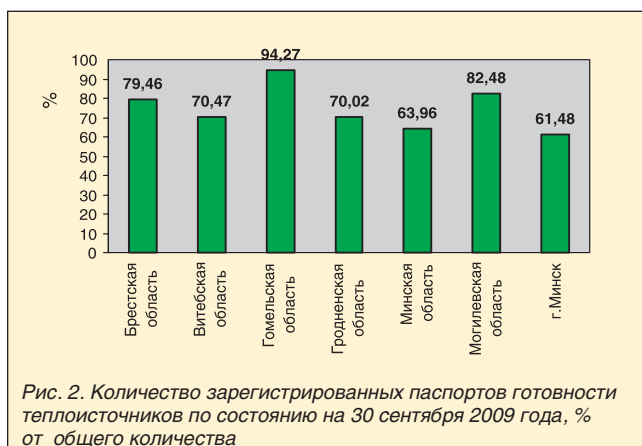
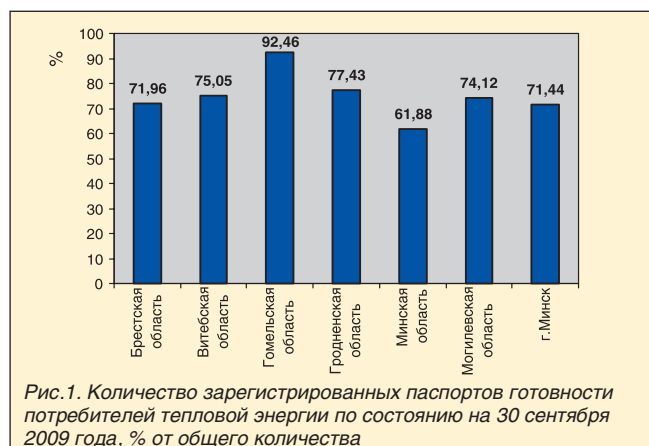
В целом по республике до 15 октября подлежали оформлению 20760 паспортов готовности потребителей тепловой энергии и 8786 паспортов готовности теплоисточников.

По состоянию на 30 сентября органами Госэнергонадзора в целом по республике зарегистрировано:

- 15694 паспорта готовности потребителей (75,6 %) (рис. 1);
- 6740 паспортов готовности теплоисточников (76,7 %) (рис. 2).

Наиболее низкими темпами идет регистрация паспортов готовности по потребителям и теплоисточникам Государственного пограничного комитета, Министерства спорта и туризма, Белкоопсоюза, концерна «Беллепром». Процент зарегистрированных паспортов по состоянию на 30 сентября 2009 года находится на уровне аналогичной даты прошлого года. Отметим, что в период с 1 по 15 октября, как правило, количество зарегистрированных паспортов готовности ежедневно увеличивается на 2–3 %.

В ходе подготовки к ОЗП 2009/2010 года органами Госэнергонадзора в соответствии с поручением Совета Министров Республики Беларусь осуществлялся контроль за работоспособностью систем топливоподачи и сжигания мазута в качестве резервного топлива на газовых котельных и электростанциях потребителей девяти органов государственного управления – Министерств промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, архитектуры и строительства, транспорта и коммуникаций, сельского хозяйства и продовольствия, концернов «Беллепром», «Белгоспищепром», «Беллесбумпром», «Белнефтехим». По состоянию на 1 октября полностью устранены замечания по системам топливоподачи и сжигания мазута в качестве резервного топлива на газовых котельных и электростанциях организаций Министерства транспорта и коммуникаций. На остальных газовых котельных и электростанциях работы по устранению замечаний продолжаются.



ЭКЗАМЕН НА НАДЕЖНОСТЬ УСТРОИТ ЗИМА

Кампания по подготовке к работе в зимних условиях в этом году, как, впрочем, и всегда, ведется в Витебской области в строгом соответствии с намеченными планами. Энергоснабжающими организациями своевременно согласованы с местными исполнительными и распорядительными органами планы-графики отключения теплоисточников и тепловых сетей для испытаний, ремонта и наладки и доведены до руководителей заинтересованных организаций области. Потребителями энергии определены все необходимые организационно-технические мероприятия по подготовке энергетического оборудования, электрических и тепловых сетей, созданию необходимых запасов топлива.

Во исполнение постановления Совета Министров Республики Беларусь от 16 июня 2009 года № 787 «О подготовке народного хозяйства республики к работе в осенне-зимний период 2009/2010 года» все намеченные организационно-технические мероприятия должны были быть реализованы до 23 сентября 2009 года.

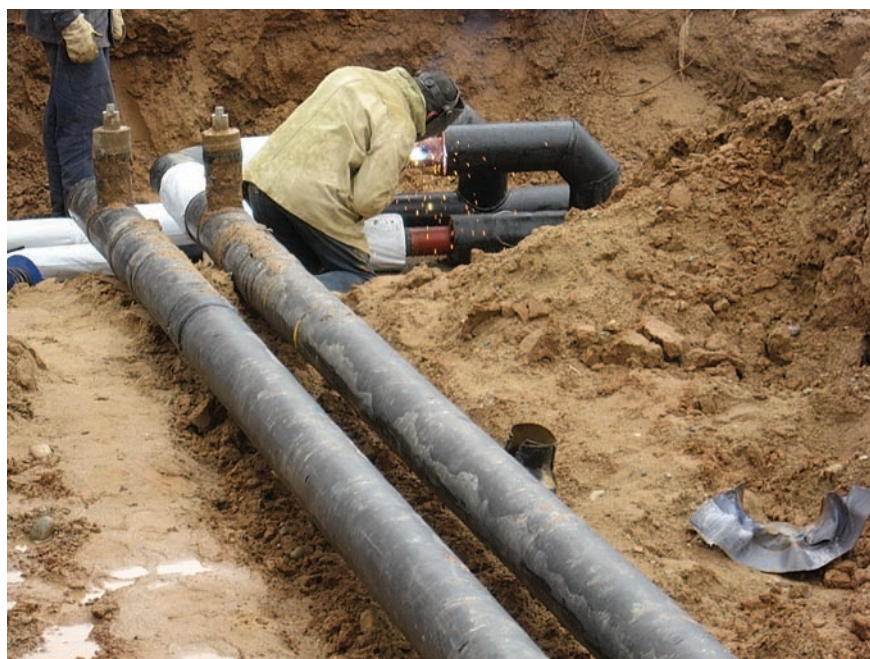
В соответствии с доведенным заданием организована работа по созданию запасов резервного топлива. В целом по области заготовка топлива идет согласно графику. По состоянию на 1 сентября на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства запасено 206,517 тыс. м³ дров (79,5 % необходимого), 2,534 тыс. т торфобрикетов (84,5 %). Отставание по заготовке дров допущено КУП ЖКХ «Райжилфонд» Оршанского района – 4,7 тыс. пл. м³ из запланированных 10 тыс. пл. м³ (47 %), Верхнедвинским ГРУПП ЖКХ – 6,9 тыс. пл. м³ из 12 тыс. пл. м³ (58 %). Не в полном объеме созданы запасы резервного мазута в ОАО «Бумажная фабрика «Красная звезда», г. Чашники (39,6 %); ОАО «Витебский приборостроительный завод» (41,4 %); РУПП «Витязь» (50,5 %); ОАО «Лепельский молочноконсервный комбинат» (70 %); ОАО «Завод ПАК», г. Орша (43,7 %).

В рамках подготовки к отопительному сезону в области активно ведется работа по замене тепловых сетей. Всего к началу отопительного периода запланировано заменить 105,8 км тепловых сетей (в однострубно-м исчислении), в том числе орга-

низациями жилищно-коммунального хозяйства – 90 км. По состоянию на 1 сентября организациями жилищно-коммунального хозяйства области заменено 60,61 км труб (в однострубно-м исчислении), что составляет 67,3 % от запланированного, в том числе с использованием предварительно изолированных труб – 54,4 км. Отставание в выполнении заданий по замене тепловых сетей допущено Верхнедвинским ГРУПП ЖКХ (заменено 0,7 км тепловых сетей при задании 2,6 км, или 27 %); Сенненским УП ЖКХ (0,7 км из запланированных 3,4 км, или 21 %); УП ЖКХ Шарковщинского района (0,5 из 1,8 км, или 28 %); УП ЖКХ Шумилинского района (0,4 из 4,5 км, или 9 %).

Н.А. ГОРЯЧКО, начальник теплотехнической инспекции филиала «Энергонадзор» РУП «Витебскэнерго»

Особую тревогу вызывает то, что монтаж тепловых сетей из предварительно изолированных пенополиуретаном (ППУ) труб зачастую осуществляется в нарушение требований действующих ТНПА и проектной документации на организацию строительства и производство работ. Иногда отсутствуют технологические карты на выполнение работ с включением схем операционного контроля качества, описанием методов производства, указанием потребности в материалах, машинах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты работающих. Не всегда соблюдаются требования безопасности при заливке соединительных швов трубопроводов смесью ППУ. Необходи-



Монтаж тепловых сетей к жилому дому микрорайона Билево города Витебска

мо учитывать, что компонент смеси полиизоцианат относится к ядовитым веществам, и все работы по термоизоляции соединительных швов труб смесью ППУ должны производиться в спецодежде с применением индивидуальных средств защиты и использованием респираторов типа РУ-60му согласно ГОСТ 17269-71. Также монтажная бригада должна быть оснащена средствами для дегазации применяемых веществ (раствор аммиака концентрацией 5–10 %, 5 %-ный раствор соляной кислоты) и аптечкой с медикаментами (1,3 %-ный раствор поваренной соли, 5 %-ный раствор борной кислоты, 2 %-ный раствор питьевой соды, раствор йода, бинт, вата, жгут).

Надо отметить, что ослаблен контроль со стороны технического надзора заказчика и авторского надзора проектировщика, которые обязаны проверять качество монтажа трубопроводов тепловых сетей от его начала до приемки в эксплуатацию. Как следствие, некоторые строительно-монтажные организации после завершения работ не могут передать тепловые сети на баланс специализированным организациям из-за неисправности системы оперативного дистанционного контроля (СОДК). Так, по этой причине РУП «Витебский домостроительный комбинат» не сданы



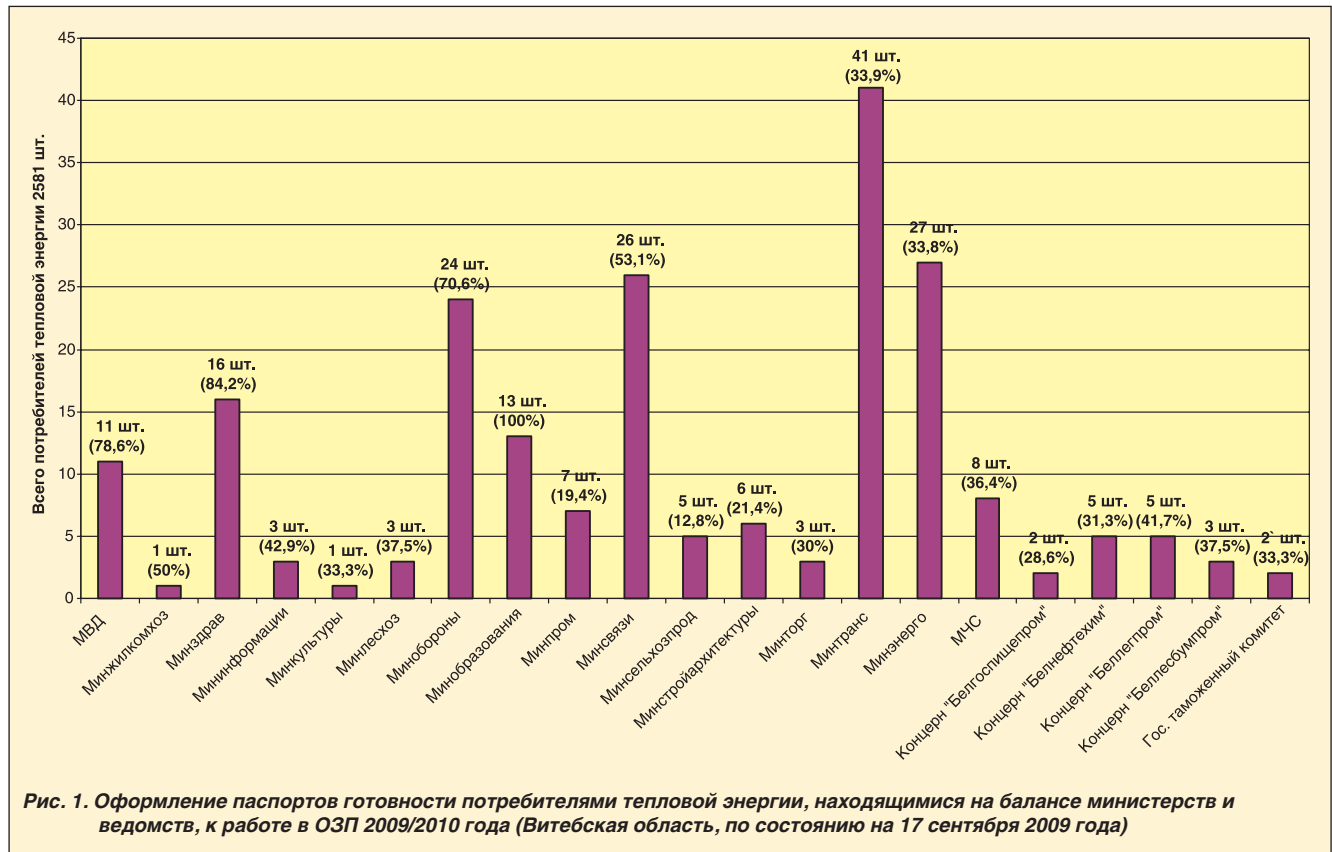
Проверка теплового пункта РУП «Витязь»

тепловые сети к 10 жилым домам по ул. Правды, трем жилым домам по ул. Лазо, пяти жилым домам по проспекту Победы; ООО «Витторгпром» – тепловые сети к жилому дому в г. Витебске по пр. Черняховского, д. 27/1; ОАО «Жилстрой» – тепловые сети к жилому дому в г. Витебске по проспекту Победы, 17.

В Витебской области, как, впрочем, и в других регионах, имеются участки

тепловых сетей, владельцы которых отказываются их обслуживать, так как вводят в эксплуатацию свои собственные котельные. Вместе с тем из-за изношенности трубопроводов они не могут передать в установленном порядке свои тепловые сети на баланс специализированным организациям.

Зачастую приемка городскими и районными отделами образования на баланс зданий детских дошколь-



ных учреждений от других ведомств осуществляется без участков теплосетей, снабжающих их тепловой энергией. По акту разграничения балансовой принадлежности тепловых сетей и эксплуатационной ответственности сторон указанные сети остаются за предприятием, передавшим здание. Решения гор(рай)исполкомов о передаче и принятии специализированными организациями на баланс таких тепловых сетей имеются, однако обычно процесс затягивается, так как требуется подготовить в установленном порядке целый пакет документов и выполнить определенные условия. К тому же ведомства не спешат исполнять формальности, так как здание уже передано. В результате техническое обслуживание таких сетей ухудшается и, как правило, органам энергонадзора приходится уделять им самое пристальное внимание. Сотрудниками энергонадзора при тесном взаимодействии с местными органами власти принимаются все необходимые меры по подготовке этих тепловых сетей к работе в осенне-зимний период.

Организованные в каждом гор(рай)исполкоме комиссии по координации подготовительных, профилактических и ремонтных работ, созданию необходимых запасов топлива ежемесячно рассматривают состояние дел с участием представителей энергонадзора, что позволяет своевременно принимать кардинальные меры по ускорению выполнения намеченных мероприятий.

При проверке подготовки энергоустановок к работе в ОЗП особое внимание уделяется:

- потребителям 1-й категории надежности энергоснабжения, в том числе их оснащению автономными источниками электрической энергии, укомплектованности данных источников устройствами автоматического включения резерва и готовности их к работе;
- восстановлению к 1 октября 2009 года поврежденных кабельных линий электропередачи потребителей электроэнергии, в первую очередь в схемах электроснабжения объектов жизнеобеспечения;
- состоянию электроустановок социально значимых объектов, жилищного фонда;
- контролю за выполнением потребителями энергии указанных поручений Совета Министров.

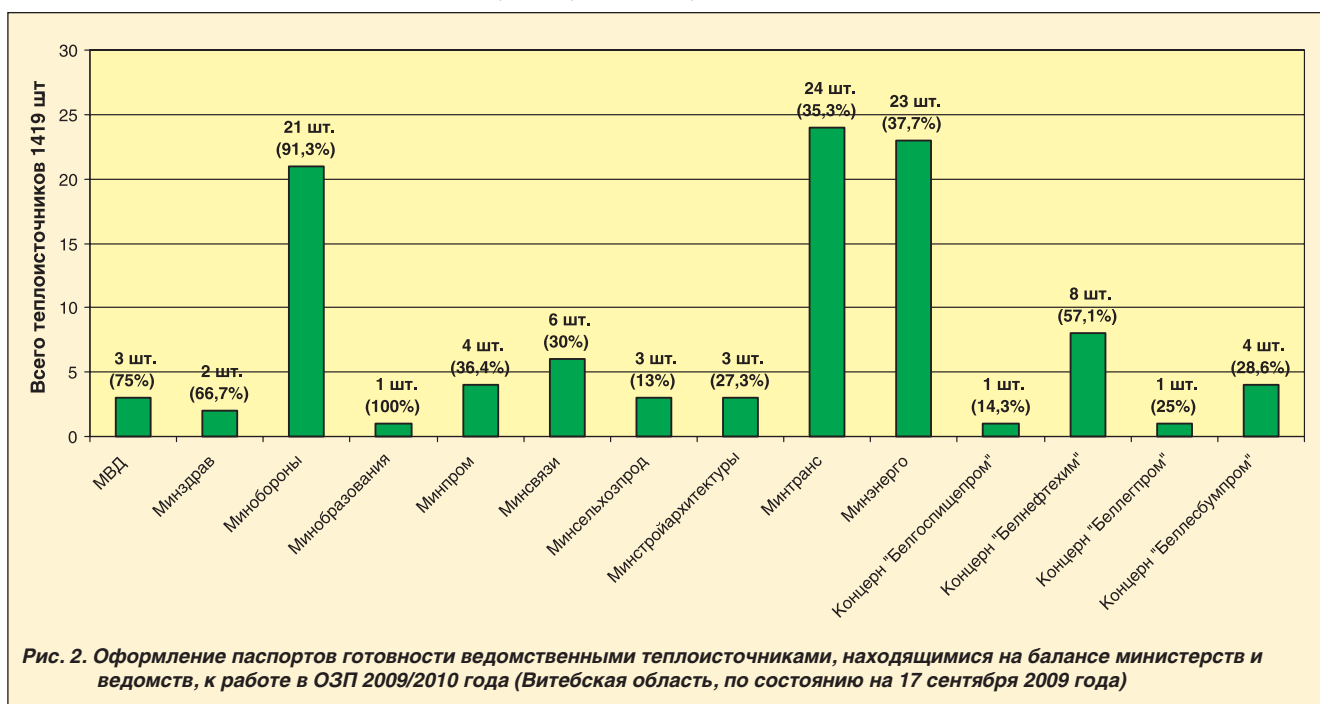
Немаловажное значение придается внедрению мероприятий по энергосбережению. В частности, в текущем году заменено 14 неэкономичных котлов на котлы с более высоким КПД, что составляет 70 % плана. Во исполнение п. 7.2 и приложения 5 указанного постановления Совета Министров по Витебской области приближаются к завершению работы по оптимизации режимов и улучшению эффективности функционирования основного и вспомогательного оборудования на 22 котельных, имеющих повышенный расход топлива и электрической энергии на отпущенную тепловую энергию. По

состоянию на 1 октября 2009 года завершены работы на 11 котельных жилищно-коммунального хозяйства (г. Витебск, «Агрос»; г. Браслав, территориально-медицинское объединение; дер. Луки, Витебский район; г. Лиозно, Центральная районная больница; г. Лепель, Лепельский электромеханический завод; дер. Боброва, Лепельский район; дер. Камень, Лепельский район; Городокский район, «Пальминка», «Езерище»; дер. Чепуки Миорского района; г. Миоры, котельная «Центральная»).

Особое внимание органами Госэнергонадзора уделяется выполнению поднадзорными потребителями энергии Директивы Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 года «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

Основными источниками потерь тепловой энергии являются:

- потери, связанные с недожогом топлива и уходящими газами, недостаточной эффективностью работы или отсутствием системы химводоочистки, что приводит к появлению химических отложений (накипи) на внутренних поверхностях котла;
- потери энергии по длине теплотрасс, связанные со способом укладки и изоляции трубопроводов, правильностью распределения тепла между объектами – потребителями (гидравлической настроенностью тепловой сети),





Тепловой пункт государственной гимназии № 1 г. Витебска

утечками теплоносителя, возникающими во время аварийных и нестандартных ситуаций;

- потери в системах горячего водоснабжения из-за отсутствия или неработоспособности регуляторов температуры на водоподогревателях, отсутствия рециркуляции горячей воды в трубчатых (скоростных) водоподогревателях, вызванного внутренними утечками, загрязнением поверхностей теплообмена и трудностью регулирования;
- потери в системах отопления, связанные с неравномерным распределением тепла по объекту потребления, нерациональностью внутренней тепловой схемы объекта и пр.

До настоящего времени во многих районах области энергоснабжающими организациями (особенно жилищно-коммунального хозяйства) не проведена гидравлическая наладка теплотрасс с шайбированием потребителей по фактически потребляемой ими тепловой нагрузке (Витебский район – н.п. Копти, Вымно, Зароново, Старое Село и др.). Гидравлическая наладка теплотрассы является основополагающим фактором, определяющим экономичность ее работы.

В противном случае тепловая энергия перестает эффективно использоваться на объектах потребления и возникает ситуация с возвращением части ее по обратному трубопроводу на котельную.

Сегодня энергонадзором ужесточены требования к выполнению промывок водоподогревателей, внутридомовых систем отопления, систем вентиляции, выполнению проверок технического состояния контрольно-измерительных приборов и автоматики, приведению систем регулирования в исправное техническое состояние до начала отопительного сезона. Практически заканчивается

выполнение комплекса мероприятий по обеспечению устойчивой и надежной работы энергоустановок, электрических и тепловых сетей в осенне-зимний период учреждениями здравоохранения и образования.

Но далеко не везде подготовка к зиме идет должным образом. До настоящего времени некоторые предприятия, имеющие на своем балансе котельные, использующие в качестве резервного топлива мазут, не выполнили мероприятия по восстановлению работоспособности систем мазутного хозяйства. Среди них ОАО «Оршастройматериалы» (г. Орша); РУПТП «Оршанский льнокомбинат» концерна «Беллегрпром»; пять котельных жилищно-коммунального хозяйства. Тепловые сети РУП «Сельскохозяйственная экспериментальная база «Устье» Минсельхозпрода (Оршанский район) не подготовлены к работе в предстоящий осенне-зимний период, не проведен ремонт тепловой изоляции трубопроводов, отсутствует техническая документация на тепловые сети.

Анализируя ход подготовки к предстоящему отопительному периоду, необходимо отметить, что с каждым годом и сами потребители, и органы управления, и надзорные

службы все более активно работают над обеспечением надежности энергоснабжения. Готовность зданий, сооружений, энергоисточников и систем энергоснабжения к ОЗП определяется комиссией, в состав которой в обязательном порядке включается представитель органов Госэнергонадзора. Результатом работы этой комиссии становится соответствующий акт. На его основании выдается паспорт готовности, который должен быть зарегистрирован в органах Госэнергонадзора до 15 октября текущего года. Всего по Витебской области подлежит оформлению 2581 паспорт готовности потребителя тепловой энергии и 1419 паспортов готовности ведомственных теплоисточников, находящихся на балансе министерств и ведомств. Оформление паспортов готовности потребителями тепловой энергии и теплоисточниками министерств и ведомств республиканского подчинения представлено на рис. 1, 2.

Работу по выполнению мероприятий, обеспечивающих надежность энергоснабжения и безопасность эксплуатации энергоустановок, электрических и тепловых сетей в предстоящий отопительный период, необходимо активизировать всем. Несмотря на то, что нынешняя осень балует нас теплой погодой, зима может оказаться суровой. О том, чтобы морозы не застали врасплох, нужно позаботиться заранее: до начала отопительного периода утеплить оконные и дверные проемы мест общего пользования, а также лестничных клеток, чердаков, подвальных помещений, технических подполий, восстановить нарушенное остекление в местах общего пользования жилых домов. Жителям домов также надо следить за исправностью дверей и окон. Одним словом, беспокоиться о сохранности тепла необходимо всем.

Несмотря на экономические и технические сложности, как правило, возникающие в ходе подготовки к отопительному сезону, практически все работы в Витебской области выполняются своевременно и квалифицированно. Однако расслабляться нельзя: зима не простит ошибок. Она станет главным экзаменатором эффективности той работы, которую проводят энергоснабжающие организации и потребители энергии по подготовке к осенне-зимнему периоду.

ИДЕТ НОРМАЛЬНАЯ СЛАЖЕННАЯ РАБОТА

Подготовка энергетического оборудования к работе в осенне-зимний период в Гродненской области, как и во всей республике, регламентирована «Правилами подготовки и проведения ОЗП энергоснабжающими организациями и потребителями тепловой энергии в Республике Беларусь». Этот документ утвержден совместным постановлением Министерства жилищно-коммунального хозяйства и Министерства энергетики.

Подготовка к очередному отопительному сезону в Гродненской области началась сразу же по окончании предыдущего. Подведение итогов прошедшей зимы настроило энергетиков на то, чтобы еще более досконально проработать организационно-технические мероприятия по подготовке энергетического оборудования, котельных, тепловых и электрических сетей к прохождению осенне-зимнего периода, уделив особое внимание объектам социальной сферы и жилищного фонда. Потребителями энергии и ведомственными теплоисточниками на основании анализа функционирования энергетического оборудования в предыдущем отопительном сезоне и с учетом предписаний органов Госэнергонадзора разработан и реализуется с первых чисел мая комплекс организационно-технических мероприятий по подготовке электро-теплостановок и тепловых сетей к работе в осенне-зимний период. Работа по подготовке к ОЗП ведется весь световой день и постоянно находится под строгим контролем.

Филиал «Энергонадзор» РУП «Гродноэнерго» в соответствии с возложенными на него обязанностями контролирует своевременность, качество

ремонта и восстановления кабельных линий, тепловых сетей и всего находящегося на балансе теплового оборудования, обеспечение требуемой надежности энергоснабжения. Кроме того, персонал энергоинспекции активизировал освещение в районных и областных газетах, по радио и телевидению хода подготовки к работе в условиях осенне-зимнего периода.

Необходимо отметить, что повреждаемость кабельных линий в этом году по сравнению с прошлым значительно снизилась. Сократились и сроки их восстановления. Осуществляется надзор за объектами, имеющими приемники 1-й категории надежности. Такие объекты не терпят длительных перерывов в электроснабжении, и их останов не допускается, потому что может привести к порче продукции, прерыванию технологических процессов, нарушению жизнедеятельности населения и народного хозяйства, а в иных случаях и к гибели людей. К ним в первую очередь относятся крупные промышленные объекты и объекты здравоохранения. Все потребители, имеющие электроприемники 1-й категории и особой группы 1-й категории (их на сегодняшний день в Гродненской области 168), находятся под особым контролем энергонадзора.

Значительная работа проводится энергоинспекцией и по контролю за обеспечением схемами электроснабжения требуемой категории по надежности центральных тепловых пунктов (ЦТП), находящихся на балансе потребителей, так как от надежного функционирования ЦТП зависят комфортные условия жителей областного центра, а также иных регионов

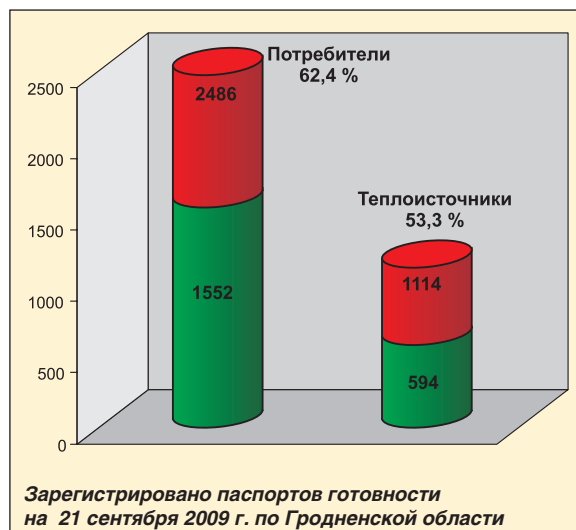


И. А. КОСОЛАПОВ,
заместитель начальника
энергоинспекции
филиала «Энергонадзор»
РУП «Гродноэнерго»

Гродненщины. Согласно программе подготовки к осенне-зимнему периоду и плану ремонтных работ приводятся в порядок и тепловые сети, а также все находящееся на балансе теплового оборудование, создается аварийный запас материалов, готовится персонал, проводятся ремонтные работы: восстановление изоляции, проверка приборов учета тепловой энергии, промывка сетей и т.д.

Кроме того, инспекторский персонал участвует в работе комиссий по проверке готовности к осенне-зимнему сезону каждого потребителя и теплоисточника. Результатом деятельности этих комиссий становится составление соответствующего акта, на основании которого выдается паспорт готовности.

Такая масштабная работа проводится уже много лет, и надо отметить, что с каждым годом ее результаты постоянно улучшаются. По состоянию на 21 сентября по Гродненской области 1556 (62,6 %) из 2486 потребителей уже получили и зарегистрировали паспорта готовности, из 1114 ведомственных теплоисточников зарегистрировано 597 паспортов готовности (53,6 %). Это неплохие показатели. Как правило, проблем с потребителями у областного энергонадзора нет, поскольку как они, так и местные органы исполнительной власти заинтересованы в своевременной подаче тепла. Соответственно для этого предпринимаются все необходимые меры, идет нормальная слаженная работа по подготовке к осенне-зимнему периоду всех участников этого процесса. А это дает основание полагать, что Гродненская область с достойными показателями вступит в отопительный сезон.



ЭНЕРГОНАДЗОР ПРОВЕРЯЕТ ГОТОВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ СТОЛИЦЫ К ОСЕННЕ-ЗИМНЕМУ ПЕРИОДУ

В целях своевременной подготовки народного хозяйства республики к работе в осенне-зимний период 2009/2010 года, обеспечения устойчивого и надежного энергоснабжения потребителей и предупреждения аварий на электрооборудовании Государственным энергетическим надзором Республики Беларусь в июне более чем 2000 организациям г. Минска предписывалось выполнить комплекс мероприятий по обеспечению устойчивой и надежной работы электроустановок и электрических сетей.

Комплекс мероприятий по обеспечению устойчивой и надежной работы электроустановок и электрических сетей в осенне-зимний период включает следующие меры:

- приведение схем электроснабжения в соответствие с категорией электроприемников, при этом особое внимание должно быть обращено на электроприемники 1-й и 1-й особой категории по надежности электроснабжения (объекты здравоохранения и жизнеобеспечения);
- проверку исправности устройств автоматического включения резервного питания (АВР), обеспечение работоспособности автономных резервных источников электрической энергии;
- своевременный ремонт поврежденных кабельных линий (КЛ);
- проведение периодических электрофизических измерений и испытаний электрооборудования и сетей;
- ремонт кровли, помещений, строительных конструкций, а также выполнение в распределительных устройствах (РУ), на комплексных трансформаторных подстанциях (КТП), трансформаторных подстанциях (ТП), распределительных подстанциях (РП) всех регламентных работ, предусмотренных требованиями ПТЭ;
- выполнение актов-предписаний органов Госэнергонадзора в части обеспечения надежности электроснабжения.

Государственный энергетический надзор осуществляется на 19078 объектах 9862 потребителей электрической энергии г. Минска. Из них потребителями 1-й категории по надежности электроснабжения являются 577 объектов 256 субъектов хозяйствования, на которых установлено 950 устройств автоматического включения резервного питания (АВР-0,4 кВ), 108 автономных источников электроснабжения (ДЭС), 149 автономных источников бесперебойного питания (ИБП). В числе потребителей 1-й категории по надежности электроснабжения – 41 учреждение здравоохранения различной ведомственной принадлежности, на которых установлены 201 АВР и 29 ДЭС.

В ходе проверок на 11 сентября выявлено, что требованиям, предъявляемым к электроснабжению потребителей 1-й категории по надежности электроснабжения, соответствуют схемы электроснабжения 94 объектов, 21 из них – объекты здравоохранения. Основными причинами несоответствия являются повреждение электрооборудования, кабельных линий (КЛ), отсутствие ДЭС. На данное время по г. Минску повреждены 11 КЛ 6-10 кВ ОАО «Горизонт», ОАО «УМ-91», ОАО «МПОВТ», ОАО «Мостоотряд-88» и др. Всем потребителям, на балансе которых находятся поврежденные КЛ, направлены письма-предписания, а также письма в вышестоящие организации и главам администраций соответствующих



А. К. СТАРОДУБЕЦ, начальник районной инспекции № 6 МРО филиала «Энергонадзор» РУП «Минскэнерго»

райисполкомов. С начала года восстановлено 69 КЛ.

Не установлены в указанные сроки ДЭС на 8 объектах – УЗ «Городская детская инфекционная клиническая больница», УЗ «Городской клинический родильный дом № 2», ГУ «РНПЦ Кардиология», ГУ «432-й ордена Красной Звезды Главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь» и др. Кроме проверок объектов 1-й категории проведено обследование 633 объектов, среди которых жилые дома, учреждения здравоохранения, школы, детские дошкольные учреждения. В процессе обследований основное внимание уделялось вопросам надежности электроснабжения, организации ремонтных работ, техническому состоянию электрооборудования.

Проверки показали: повсеместно на всех обследованных предприятиях и в организациях изданы приказы о подготовке к работе в осенне-зимний период 2009/2010 года, разработаны мероприятия и назначены ответственные за проведение ремонтных работ.

ВРЕМЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ И ПОРЯДКА

Осенне-зимний период в работе энергетиков – самый ответственный и напряженный. Как поведет себя оборудование при повышенных нагрузках? Выдержат ли сети низкие температуры? Достаточно ли топлива? Эти и многие другие вопросы не могут не беспокоить специалистов, поэтому в межотопительный сезон они заботятся о том, чтобы заложить прочную основу эффективного и безопасного обеспечения потребителей энергией в предстоящем ОЗП, и приводят в порядок все имеющееся оборудование.

Традиционные функции службы Госэнергонадзора известны: контроль за техническим состоянием тепло- и электроустановок потребителей, надежностью электроснабжения и профилактика травматизма. Осенью на теплотехнические инспекции ложится основная нагрузка по контролю за организацией и ходом подготовки потребителей к ОЗП.

Сегодня в филиале «Энергонадзор» РУП «Могилевэнерго» создана такая структура, при которой инспектор теплотехнической инспекции имеется в каждой районной энергоинспекции. Это позволяет осуществлять своевременный контроль и оперативно получать информацию о возникающих проблемах в снабжении потребителей энергией для выработки соответствующих мер органами управления как Госэнергонадзора, так и местной исполнительной власти.

В энергонадзоре Могилевской области разработан план работы по осуществлению контроля за под-

готовкой энергоснабжающих организаций и потребителей тепловой энергии к работе в осенне-зимний период. При подготовке к ОЗП возникает большое количество проблем, которые приходится решать ежедневно. Особенно часто они возникают на границах полномочий разных контролирующих органов. С учетом этого филиалом «Энергонадзор» РУП «Могилевэнерго» разработано соответствующее Положение о взаимодействии с управлением Госпромнадзора. В нем совместно определены позиции, по которым ведется контроль и идет обмен информацией для своевременного принятия мер.

Аналогичные положения также подписаны с Управлением по надзору за рациональным использованием ТЭР и Департаментом государственной инспекции труда. С подразделениями МЧС энергонадзор Могилевской области осуществляет взаимодействие на основании соответствующей инструкции, утвержденной на республиканском уровне.

Таким образом, мы наладили взаимодействие с необходимыми контролирующими органами при тесном сотрудничестве с органами исполнительной власти на всех уровнях.

В августе – октябре текущего года персоналом филиала постоянно освещался ход подготовки народного хозяйства области к работе в ОЗП в средствах массовой информации. По представленным энергонадзором материалам этот вопрос рассматривался на заседаниях соответствующих комиссий гор- и райисполкомов. Для тщательной подготовки вопроса к обсуждению на заседаниях комис-



А. А. ЛЕСОВИЧ, начальник производственно-технического отдела филиала «Энергонадзор» РУП «Могилевэнерго»

сии областного исполнительного комитета утвержден график проверки подготовки к ОЗП рабочими группами на местах с привлечением всех контролирующих органов. Руководители и инспекция Госэнергонадзора принимают непосредственное участие в этой работе. По результатам проверок готовится объективная, всесторонняя справка, и до рассмотрения вопроса на областной комиссии в распоряжение проверяемого председателя гор- или райисполкома представляется определенное время для улучшения качества подготовки к ОЗП.

Совместная работа энергонадзора с другими контролирующими органами дает положительные результаты. Однако говорить сегодня, что все проблемные вопросы решены, было бы неверно. Решением Могилевского областного исполнительного, гор- и райисполкомов области доведено задание потребителям по замене тепловых сетей и определен срок его исполнения. При подготовке к ОЗП по Могилевской области необходимо заменить более 116 км тепловых сетей, включая 5,6 км по РУП «Могилевэнерго».

В Могилевской области насчитывается 2527 потребителей тепловой энергии и 1170 ведомственных теплоисточников, которым предстоит работа в ОЗП. Все юридические лица должны пройти процедуру регистрации паспорта готовности к работе в осенне-зимний период. Подготовка к работе в осенне-зимний период – горячее время для энергетиков, и хочется пожелать всем участникам этого процесса высокой степени готовности.



О РОЛИ ОРГАНОВ ГОСЭНЕРГОНАДЗОРА В РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Анализ проведения инспекторским персоналом плановых обследований и проверок в части организации надежной и экономичной эксплуатации систем энергоснабжения, рейдов по выявлению у потребителей недостатков в использовании энергии показал, что основной потенциал энергосбережения и рационального расходования электро- и теплотехники сконцентрирован в сфере потребления.

За текущий период 2009 года государственными инспекторами по энергетическому надзору электро-технической инспекции Гомельского межрайонного отделения филиала «Энергонадзор» РУП «Гомельэнерго» проведено 6292 проверки и обследования, по итогам рейдов составлены 117 актов о выявленных фактах хищений электрической энергии и 84 акта – по фактам нарушений при использовании электроэнергии, в частности для целей нагрева 252,4 тыс. кВт·ч. За нарушения Правил пользования электрической энергией на потребителей составлено 207 административных протоколов по ст. 20.10 Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях.

За прошедший период 2009 года инспекторами-теплотехниками Гомельского межрайонного отделения и теплотехнической группы Центрального энергонадзора по всем направлениям работ проведено 1835 обследований и проверок потребителей и энергоснабжающих организаций. В связи с нарушениями Правил пользования тепловой энергией по фактам хищения тепловой энергии на более чем 400 Гкал у потребителей составлено 112 актов. У потребителей, подключенных к централизованным системам теплоснабжения РУП «Гомельэнерго», выявлено 34 факта сверхнормативной утечки теплоносителя из систем теплоснабжения и тепловых сетей на 64,2 Гкал, составлены соответствующие акты.

При обследованиях и проверках, проведенных в 2009 году у потребителей инспекторами-теплотехниками Гомельского отделения межрайонно-

го отделения энергонадзора и центральной теплогруппы, выявлено 162 факта неэффективного расходования тепловой энергии в объеме более 1150 Гкал. Грубые нарушения правил эксплуатации теплоустановок и оборудования фиксировались с помощью цифровых фотоаппаратов. Расчеты непроизводительных тепловых потерь и фотоматериалы прилагались к актам обследований и направлялись руководителям организаций для принятия мер. Одновременно информация и фотоматериалы были переданы для реагирования в органы местной исполнительной власти – Буда-Кошелевский, Ветковский, Добрушский и Гомельский райисполкомы.

По результатам проверок, в том числе при подготовке к отопительному сезону, в целях обнаружения фактов бесхозяйственности в использовании тепловой энергии, общественного порицания и профилактической работы в энергоинспекциях на стендах «Энергонадзор обличает» постоянно размещаются фотоматериалы с указанием конкретных объектов и недостатков, а также расчеты тепловых потерь.

В практику работы энергоинспекций вошло размещение фотографий на стендах как при выявлении недостатков в использовании тепловой энергии в ходе обследований, так и после их устранения. Так, по результатам проверок подготовки к отопительному периоду 2008/2009 года теплоисточников и тепловых сетей КУП «Гомельские районные тепловые сети» инспекторами были выявлены факты неудовлетворительного состояния тепловой изоляции наружных тепловых сетей, по которым транспор-



С. И. ЕЛИСЕЕНКО,
начальник Гомельского
межрайонного отделения
филиала «Энергонадзор»
РУП «Гомельэнерго» – старший
государственный инспектор
по энергетическому надзору



С. Ф. КРИВЕНКО, заместитель
начальника энергоинспекции
филиала «Энергонадзор»
РУП «Гомельэнерго» – старший
государственный инспектор
по энергетическому надзору

тируется тепловая энергия для жилых домов по ул. Сурганова в н. п. Еремине Гомельского района. Дополнительные потери тепловой энергии в отопительный период оценивались в 20 Гкал. В котельной н. п. Рудня Маримонова Гомельского района не была восстановлена тепловая изоляция трубопроводов питательной и сетевой воды, пароводяных теплообменников, обвязки насосов горячего водоснабжения, паропроводов к форсункам котлов, что могло привести к тепловым потерям до 18 Гкал в отопительный

период. После устранения выявленных недостатков КУП «Гомельский райжилкомхоз» перед началом отопительного сезона информировал филиал «Энергонадзор» РУП «Гомельэнерго» об устранении замечаний и недостатков и самостоятельно, без повторного выезда инспектора, представил в теплоинспекцию фотографии тех же объектов после ремонта и восстановления тепловой изоляции.

В период проверки готовности объектов образования к отопительному периоду 2009/2010 года в августе 2009 года были вскрыты отдельные недостатки в подготовке систем теплоснабжения УО «ГПТУ № 35 им. Лынькова» в г. Гомеле. Факты были зафиксированы с помощью фотоаппарата инспекторами энергонадзора и с привлечением к проверке представителей управления образования Гомельского облисполкома. В недельный срок руководством учреждения и ответственными исполнителями были устранены повреждения и восстановлена отсутствующая тепловая изоляция трубопроводов, отремонтирована запорная арматура, устранены факты невыполнения ревизии запорной арматуры, восстановлены заглушки на дренажах и др. Таким образом были предотвращены потенциально возможные утечки теплоносителя и непроизводительные потери тепловой энергии в отопительный период в объеме около 10 Гкал. Фото систем теплоснабжения до и после устранения недостатков были размещены для сведения потребителей на стенде в теплоинспекции филиала «Энергонадзор». Эта информация, преданная гласности, послужила назиданием для других потребителей.

Аналогичные факты тепловых потерь и ненадлежащего технического состояния наружных и внутренних тепловых сетей зданий (состояние тепловой изоляции, повреждения тепловых сетей с утечкой теплоносителя, подтопление тепловых камер) были выявлены и устранялись под контролем Добрушской районной энергоинспекции на тепловых сетях КУП «Добрушский коммунальник» по ул. Полевой и пр. Мира в г. Добруше.

В ходе обследований инспекторами Добрушской районной энергоинспекции были выявлены факты избыточного поступления тепловой энергии в жилые дома и другие объекты, подключенные к системе теплоснабжения коммунальной котельной «18-й

квартал» в г. Добруше. Перегрев здания происходил в основном в период положительных температур наружного воздуха, так как котельная работает по температурному отопительному графику 95/70 °С с нижней срезкой на 55 °С для обеспечения присоединенных тепловых нагрузок горячего водоснабжения. По предписаниям Добрушской районной энергоинспекции в целях ликвидации осенних и весенних «перетоков» на системах отопления 34 коммунальных жилых домов в четырех тепловых узлах Добрушского райисполкома были установлены автоматические регуляторы расхода тепловой энергии, что позволило в целом снизить потребление тепловой энергии на 105 Гкал.

Аналогичные мероприятия по внедрению систем регулирования расхода тепловой энергии выполнялись по предписаниям и под контролем Добрушской районной энергоинспекции на объектах жилищного фонда, подключенных к системе теплоснабжения котельной ЗАО «Добрушский фарфоровый завод», а также на четырех коммунальных центральных тепловых пунктах (ЦТП) в г. Добруше.

Под контролем и по предписаниям Буда-Кошелевской районной энергоинспекции устранялись выявленные недостатки по состоянию тепловой изоляции трубопроводов и повреждения тепловых сетей с утечкой теплоносителя на объектах КЖУП «Буда-Кошелевский коммунальник». Восстановление тепловой изоляции трубопроводов отопления и горячего водоснабжения в подвальных помещениях жилых многоквартирных домов в пос. Коммунар, н. п. Уваровичи, д. Красное Знамя, д. Октябрь, г. Буда-Кошелево, в учреждениях образования оценивается в 97 Гкал сэкономленной тепловой энергии. Замена поврежденной тепловой изоляции протяженностью около 1500 м погонных на магистральном трубопроводе в д. Широкое позволила снизить тепловые потери при транспортировке теплоносителя в отопительный период на 190 Гкал. По предписаниям Буда-Кошелевской районной энергоинспекции с целью качественно теплоснабжения

потребителей и исключения непроизводительных потерь топлива до начала отопительного периода были сооружены навесы для хранения дров на котельных отдела образования в Губичской и Чеботовичской базовых школах, что позволило обеспечить теплотворную способность топлива и снизить его потребление.

По результатам обследований, проведенных Ветковской районной энергоинспекцией, восстановлена разрушенная тепловая изоляция трубопроводов систем теплоснабжения жилых домов КЖУП «Ветковское» по ул. Октябрьская, 28, Батракова, 34 в г. Ветка и н. п. Новоселки. Выполнение ремонта более 2000 м погонных тепловых сетей позволило снизить тепловые потери при транспортировке и с утечкой теплоносителя на 86 Гкал.

В целях усиления контроля за эффективным использованием топливно-энергетических ресурсов, снижением непроизводительных потерь при транспортировке тепловой энергии по инициативе энергонадзора в 2008 и 2009 годах с энергоснабжающими организациями ЖКХ Добрушского, Ветковского, Буда-Кошелевского и Гомельского районов заключены договоры-поручения, предусматривающие проведение районными энергоинспекциями по заявкам этих организаций рейдов по выявлению у потребителей нарушений в использовании и хищений тепловой энергии.

В соответствии с заключенными договорами-поручениями инспекторами Добрушской, Ветковской и Буда-Кошелевской районных энергоинспекций выявлены у потребителей непроизводительные потери тепловой энергии в размере более 25 Гкал при сверхнормативных утечках теплоносителя из поврежденных трубопроводов, самовольном разборе сетевой



Тепловая изоляция трубопроводов ГВС УО «ГПТУ-35 им. М.Ц. Лынькова»

воды из систем теплоснабжения коммунальных котельных. Акты, составленные инспекторами, направлены энергосберегающим организациям ЖКХ для дальнейшего расчета и предъявления ущерба потребителям согласно заключенным договорам на теплоснабжение.

Инспекторским персоналом теплогруппы Центрального энергонадзора в период отопительного периода постоянно проводятся еженедельные совместные обследования со специалистами Гомельского областного управления по надзору за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов, филиала «Гомельские тепловые сети» РУП «Гомельэнерго», а также КПУП «Гомельоблтеплосеть» на предмет оптимизации режимов теплоснабжения, проверки работоспособности систем регулирования расхода тепловой энергии на центральных тепловых пунктах и индивидуальных тепловых пунктах потребителей (ЦТП и ИТП) г. Гомеля, подключенных к централизованным теплоисточникам РУП «Гомельэнерго». В отопительном периоде проводится обычно около 30 целевых обследований, по результатам которых выдаются соответствующие предписания, контролируется приведение систем автоматизации в рабочее состояние. По результатам обследования информация направляется в комиссию по дополнительной экономии энергоресурсов Гомельского горисполкома и Гомельское областное управление по рациональному расходованию топливно-энергетических ресурсов.

По предписаниям энергонадзора в г. Гомеле оптимизированы схемы теплоснабжения четырех жилых домов с индивидуальными подогревателями горячей воды с теплоносителем от ЦТП № 56, 120 и 104 филиала «Гомельские тепловые сети» и КПУП «Гомельобл-теплосеть», что позволило обеспечить нормальную работу автоматики на ЦТП и исключить поступление избыточного тепла к более чем 50 объектам жилищного фонда и социальной сферы в период положительных температур наружного воздуха. В целях оптимизации режимов теплоснабжения, четкой организации контроля за температурными и гидравлическими параметрами тепловой сети по инициативе энергоинспекции филиала «Энергонадзор» РУП «Гомельэнерго» начиная с 2007 года

централизованные теплоисточники РУП «Гомельэнерго» совместно с организациями ЖКХ ежегодно разрабатывают и утверждают температурные графики отпуска тепловой энергии. Графики учитывают параметры настройки систем регулирования расхода тепловой энергии, установленных на центральных тепловых пунктах и индивидуальных тепловых пунктах потребителей. Это позволяет, в том числе и потребителям, контролировать работу регуляторов, установленных на коммунальных ЦТП, которые должны обеспечить снижение температуры прямой сетевой воды от ЦТП по отопительному графику в период положительных температур наружного воздуха и тем самым способствовать экономии тепловой энергии. Наиболее тесное взаимодействие по контролю за оптимальными режимами теплоснабжения по таким графикам проводится энергонадзором с организациями ЖКХ г. Гомеля, в частности с КЖРЭУП «Советское». Оперативная информация по режимам теплотребления в любой момент может быть получена для анализа через централизованную систему контроля и передачи данных приборов учета тепловой энергии, установленных на 360 жилых домах.

В целях повышения энергоэффективности работы теплофикационного комплекса г. Гомеля теплогруппой Центрального энергонадзора постоянно осуществляется контроль за соблюдением температурного режима обратной сетевой воды и работой автоматических регуляторов расхода тепловой энергии. В прошедший отопительный период потребителям было направлено 364 письма-предписания, осуществляется контроль за их выполнением, проведено 173 проверки режимов теплотребления с выездом на объекты. В ходе обследований и проверок в г. Гомеле выявлено более 50 нарушений температурного режима обратной сетевой воды, что является упущением в работе персонала потребителей. По предписаниям энергонадзора в г. Гомеле устранено 74 случая выхода из строя автоматики регулирования расхода тепловой энергии на



Произведена замена запорной арматуры

объектах жилищного фонда, соцкультбыта и других потребителей.

В результате проделанной работы и постоянного контроля за режимами теплотребления по данным ежесуточных сводок РУП «Гомельэнерго» об отпуске тепла фактическая температура обратной сетевой воды на теплоисточниках г. Гомеля постоянно поддерживалась ниже температурного графика на 2–3 °С, температурный напор составлял около 25 °С в зоне нижней срезки температурного графика.

Обобщенные материалы филиала «Энергонадзор» РУП «Гомельэнерго» по установке и замене у потребителей 124 систем автоматического регулирования расхода тепловой энергии на системах отопления направлялись в комиссию по координации предпринятых подготовительных работ при Гомельском горисполкоме, на заседаниях которой были заслушаны отчеты руководителей организаций о принимаемых мерах и устранении недостатков. Одновременно по результатам обследований и проверок, проводимых персоналом филиала «Энергонадзор», предложения по повышению эффективности использования энергии в системах теплоснабжения также были направлены в Гомельское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР.

В связи с тем, что организации жилищного фонда ЖСПК и социальной сферы не в полном объеме укомплектованы высококвалифицированными специалистами, обслуживающими системы автоматического регулирования, филиалом «Энергонадзор» внесены предложения по заключению со специализированными организациями договоров на обслуживание систем регулирования, установленных в бюджетных организациях образования, здравоохранения, культуры и др. Эти предложения нашли отражение в

ряде решений Гомельского горисполкома по подготовке городского хозяйства к работе в зимних условиях.

За прошедший отопительный период 2008/2009 и текущий период 2009 года филиалом «Энергонадзор» совместно с потребителями жилищно-коммунального хозяйства и образования проанализированы наиболее типовые отказы в работе систем автоматического регулирования расхода тепловой энергии, выявлены приборы, которые требуют повышенной надежности эксплуатации и эффективности использования оборудования.

В целом за указанный период на объектах Гомельской области зафиксировано 157 случаев выхода из строя систем автоматического регулирования расхода тепловой энергии типа ВТР, АРТ, МР-01, МИР-9701. При этом общее количество времени простоя, включая время на выявление причин отказов, демонтаж, ремонт, монтаж и наладку приборов, составило 2250 суток, или около 14 суток из расчета на один прибор.

Больше всего проблем с эксплуатацией приборов возникло в КЖРЭУП «Советское» и КЖРЭУП «Центральное» в г. Гомеле, КУП «Добрушский коммунальник», а также на объектах жилищного фонда и образования в г. Светлогорске. Анализ показал, что 18 нарушений в работе приборов регулирования типа ВТР, установленных в 2005–2006 годах на системах отопления и горячего водоснабжения жилых домов КЖРЭУП «Советское» в г. Гомеле, связаны в основном с выходом из строя регулирующего клапана и его электропривода.

Отказы в работе систем автоматического регулирования приводят к нерациональному расходу энергоресурсов, повышенной плате за тепловую энергию, вызывают обоснованные жалобы потребителей и населения в различ-

ные инстанции, в том числе и в адрес предприятий-изготовителей приборов и оборудования. С учетом этого, а также в целях координации работ по оперативному устранению недостатков в работе регуляторов и повышению их надежности по инициативе и на базе филиала «Энергонадзор» РУП «Гомельэнерго» в ноябре 2009 года планируется проведение семинара-учебы с персоналом потребителей организаций ЖКХ, образования и подрядных организаций по следующей тематике: «Техническое обслуживание, проведение планово-предупредительных ремонтов и испытания систем регулирования расхода тепловой энергии производства ООО «Вогезэнерго» на объектах социальной сферы и жилищного фонда Гомельской области при подготовке к ОЗП 2009/2010 года». В семинаре примут участие представители ООО «Вогезэнерго».

В целях повышения надежности эксплуатации и исключения непроизводительных потерь тепла при транспорте теплоносителя энергоинспекцией филиала «Энергонадзор» был проведен анализ технического состояния внешних тепловых сетей потребителей, исходя из их повреждаемости и нормативных сроков эксплуатации. По результатам обследований инспекторами энергонадзора выданы соответствующие предписания. Обобщенные материалы по 40 потребителям г. Гомеля, имеющим на балансе трубопроводы со сроком эксплуатации более 25 лет, в том числе организациям образования и социальной сферы, направлялись в комиссию по координации проведения предпринятых подготовительных работ Гомельского горисполкома в январе 2009 года. Протяженность потребительских тепловых сетей в г. Гомеле с истекшим нормативным сроком эксплуатации, требующих перекладки и последующей передачи на баланс специализированных организаций, на начало 2009 года составила 10,375 км погонных в однотрубном исчислении. В результате скоординированной работы энергонадзора с Гомельским горисполкомом к началу ОЗП 2009/2010 года произведена замена труб на более чем 25 % участков сетей,

по остальным готовность к ОЗП определяется по факту проведения гидравлических испытаний тепловых сетей.

Для повышения уровня знаний по вопросам энергосбережения, во исполнение Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года № 3 инспекторский состав филиала «Энергонадзор» в июне 2009 прошел обучение в качестве внештатных инспекторов по энергосбережению. По просьбе энергонадзора в переподготовке кадров приняли участие специалисты Гомельского областного управления по надзору за рациональным использованием ТЭР.

В ходе обследований и проверок энергетических хозяйств потребителей инспекторы филиала «Энергонадзор» постоянно проводят разъяснительную работу с руководством и специалистами предприятий и организаций по основным направлениям экономного использования энергоресурсов, положениям Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года № 3, а также статьям Кодекса Республики Беларусь об административных правонарушениях, касающимся надежной эксплуатации энергооборудования. Вопросы эффективного использования тепловой и электрической энергии постоянно обсуждались инспекторским персоналом филиала «Энергонадзор» вместе с потребителями на семинарах Гомельского областного общества «Знание».

В заключение можно сделать следующие выводы:

- рациональное использование электро- и теплоэнергии – это не ограничение отпуска их потребителям, а эффективное потребление произведенной энергии;
- к понятиям «энергоэффективность» и «энергосбережение» следует добавить такое понятие, как «энергответственность потребителей».

Осуществляя надзор за надежной и экономичной организацией эксплуатации энергоустановок потребителей, проводя обследования и проверки их технического состояния и обеспечивая постоянный контроль за устранением выявленных недостатков в использовании энергии, органы энергонадзора вносят достойный вклад в реальную экономию энергоресурсов и выполнение Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».



После ремонта тепловой изоляции в индивидуальном тепловом пункте

ЭНЕРГЕТИКЕ – ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По итогам XIV Белорусского энергетического и экологического форума

ENERGY EXP

13–16 октября в Минске прошел XIV Белорусский энергетический и экологический форум, который ставил целью изучение передового опыта в области развития энергетики, представление современных энергосберегающих технологий и оборудования, повышение энергоэффективности в различных отраслях народного хозяйства страны.

«Энергетические вопросы имеют огромное значение как для экономики, так и для каждого человека», – отметил на открытии XIV Белорусского энергетического и экологического форума Министр энергетики Республики Беларусь Александр Владимирович Озерец. Он подчеркнул, что нужны не только дешевые энергоресурсы, но и чистый воздух, в связи с чем снижению выбросов в атмосферу уделяется особое внимание.

«Нам всем необходимо разрабатывать новые технологии, которые позволяют повышать эффективность использования энергетических ресурсов и обеспечивать устойчивое развитие всех отраслей экономики», – сказал Министр. Он заявил, что наряду с реализацией крупных инфраструктурных проектов приоритетом является развитие энергетического машиностроения и энергоэффективных технологий, и выразил надежду на то, что работа форума будет способствовать кооперации усилий Беларуси и других стран в этом направлении и установлению взаимовыгодных контактов между компаниями.

В рамках форума прошли XIV Международная специализированная выставка «Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро» (EnergyExpo), V специализированная выставка светотехнической продукции ExpoLIGHT и IV специализированная выставка «Водные и воздушные технологии».

В экспозиции были представлены семь основных тематических разделов: «Энергетика», «Экология», «Энергосбережение», «Электротехника», «Экспогород»,



«Экспосвет», «Водные и воздушные технологии». Среди представленных экспонатов – оборудование для производства и распределения тепловой и электрической энергии, экологически чистые технологии, приборы защиты и контроля состояния окружающей среды, утилизация и переработка отходов, электротехническое оборудование, жилищно-коммунальное хозяйство. Также в экспозиции были представлены нетрадиционная энергетика, вторичное использование энергии, энергосберегающее отопление, светотехническое оборудование и технологии, водоснабжение, водоподготовка и водоочистка, вентилирование и кондиционирование воздуха.

В структуре экспозиции работали отраслевые разделы Министерства энергетики, Министерства жилищно-коммунального хозяйства, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды.

С 14 по 17 октября в рамках выставки состоялся XIV Белорусский энергетический и экологический конгресс, который вызвал большой интерес у участников форума. В зале бизнес-центра «Виктория», где состоялось пленарное заседание, свободных мест не было. Открыл заседание заместитель Министра энергетики Ю. В. Рымашевский. Он же выступил с первым докладом, посвященным состоянию и перспективам развития энергетики в условиях мирового финансового кризиса. На заседании также прозвучали доклады первого заместителя Министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь А. Н. Апацкого об эволюции природоохранного законодательства в современных условиях и заместителя Министра жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь С. А. Сушко об основных направлениях энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве, а также выступление директора германского энергетического агентства DENA Штефана Колера о подходах к энергосбережению в Германии.

Интерес слушателей вызвали выступления заместителя председателя Госстандарта Республики Беларусь – директора Департамента по энергоэффективности Л. В. Шенца, который подробно и аргументированно проанализировал государственную политику энергосбережения с учетом требований Директивы Президента Республики Беларусь



№ 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства», и заместителя академика-секретаря Отделения физико-технических наук НАН Беларуси, академика А. А. Михалевича, доклад которого был посвящен основным направлениям обеспечения энергетической безопасности Республики Беларусь. После выступления докладчики ответили на вопросы участников пленарного заседания, которые охватывали широкий спектр проблем: от строительства белорусской АЭС до уровня загрязненности воздуха и перехода на энергоберегающие светильники.

В рамках форума также состоялись семинар-совещание «Государственная поддержка и создание благоприятного инвестиционного климата в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности в Российской Федерации и Республике Беларусь», заседания круглого стола «Охрана окружающей среды (экология и альтернативные источники энергии)» и «Инвестиционная политика в энергетике», а также 1-я Международная научно-практическая конференция «Альтернативная энергетика и энергосбережение: частно-государственное партнерство». Для участников конференции работали секции «Европейским ценам на углеводородное топливо – европейский стандарт энергоэффективности зданий» и «Частно-государственное партнерство в малой энергетике». На заседаниях круглых столов были обсуждены две темы – «Белорусский энергоэффективный дом-2010» и «Малая энергетика».

Организаторами XIV Белорусского энергетического и экологического форума выступили Министерство энергетики, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство промышленности, Министерство жилищно-коммунального хозяйства, Государственный комитет по науке и технологиям, Департамент по энергоэффективности Госстандарта, Национальная академия наук, Минский горисполком и ЗАО «Техника и коммуникации». Участие в форуме приняли более 200 предприятий и организаций из 14 стран, среди которых крупнейшие предприятия Беларуси, выпускающие собственную продукцию и представляющие ведущих мировых производителей, а также иностранные компании, заинтересованные в продвижении продукции на белорусский рынок.

XIV Белорусский энергетический и экологический форум предоставил возможность проанализировать состояние топливно-энергетического комплекса республики, обсудить со специалистами тактику и стратегию развития энергетики, актуальные проблемы ТЭК Беларуси и пути их решения. Проведение смотра современных достижений науки, техники и технологий в сфере энергетики, энергосбережения, автоматизации, электроники и защиты окружающей среды позволит ускорить внедрение современных технологий и оборудования.

**Подготовила
Ольга Гончар**





КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК

ноябрь/декабрь 2009 года

БЕЛАРУСЬ

БЕЛКОММУНТЕХ – 2009 6-я Международная специализированная выставка Жилищно-коммунальное хозяйство и дорожное строительство	Дата проведения: 03.11.2009 – 06.11.2009	Город: Минск Место проведения: выставочный павильон, пр. Победителей, 14	www.greenexpo.by
Отопление. Водоснабжение. Сантехника. Кондиционеры – 2009 15-я Специализированная выставка	Дата проведения: 17.11.2009 – 20.11.2009	Город: Минск Место проведения: павильон, пр. Победителей, 14	www.exponet.ru
Труботех – 2009 2-я Специализированная выставка	Дата проведения: 17.11.2009 – 20.11.2009	Город: Минск Место проведения: павильон, пр. Победителей, 14	www.exponet.ru

РОССИЯ

Лаборатория Экспо – 2009 7-я Специализированная выставка Лаборатории стационарные и передвижные различных отраслей экономики. Приборы и системы учета и контроля энергоресурсов, воды, газа	Дата проведения: 10.11.2009 – 13.11.2009	Город: Москва Место проведения: Всероссийский выставочный центр (ВВЦ)	www.exponet.ru
Высоковольтное коммутационное оборудование V Международная научно-техническая конференция Электроника и электроэнергетика. Энергетика.	Дата проведения: 09.11.2009 – 10.11.2009	Город: Москва	www.exponet.ru
Энергосбережение – 2009 2-я Межрегиональная выставка-ярмарка	Дата проведения: 11.11.2009 – 13.11.2009	Город: Чита Место проведения: выставочный центр «Забайкальский»	www.exponet.ru
Интехвод – 2009 12-я Международная выставка-ярмарка Технологии водоснабжения и водоотведения. Сантехническое оборудование. Трубопроводная арматура	Дата проведения: 17.11.2009 – 20.11.2009	Город: Кемерово Место проведения: Легкоатлетический манеж	www.exponet.ru
Энергетика и энергосбережение – 2009 6-я Специализированная выставка-ярмарка	Дата проведения: 17.11.2009 – 20.11.2009	Город: Кемерово Место проведения: Легкоатлетический манеж	www.exponet.ru
Энергоресурсосбережение – 2009 2-я Специализированная выставка	Дата проведения: 24.11.2009 – 25.11.2009	Город: Красноярск	www.exponet.ru
ТЭК. НЕФТЬ. ГАЗ. УГОЛЬ. ЭНЕРГО – 2009 5-я Специализированная выставка	Дата проведения: 11.11.2009 – 12.11.2009	Город: Красноярск	www.exponet.ru
Энергетика. Ресурсосбережение - 2009 11-я Международная специализированная выставка	Дата проведения: 01.12.2009 – 03.12.2009	Город: Казань Место проведения: ВЦ «Казанская ярмарка»	www.exponet.ru
Нефть и газ. Энерго – 2009 11-я Специализированная выставка	Дата проведения: 11.11.2009 – 13.11.2009	Город: Нижневартовск	www.exponet.ru

Газификация – 2009 9-я Межрегиональная специализированная выставка-ярмарка Проектирование, строительство, эксплуатация и реконструкция газо-проводов. Газификация населенных пунктов	Дата проведения: 18.11.2009 – 20.11.2009	Город: Томск Место проведения: выставочный павильон ОАО ТМДЦ «Технопарк»	www.exponet.ru
Энергосбережение – 2009 12-я Международная специализированная выставка-конгресс	Дата проведения: 18.11.2009 – 20.11.2009	Город: Томск Место проведения: ТМДЦ «Технопарк»	www.exponet.ru
ТЭК. Нефть. Газ. Уголь. Энерго – 2009 2-я Специализированная выставка	Дата проведения: 24.11.2009 – 25.11.2009	Город: Красноярск	www.exponet.ru
Электротехника. Энерго- и ресурсосбережение Выставка	Дата проведения: 24.11.2009 – 27.11.2009	Город: Красноярск	www.ex-po.ru
ЭНЕРГЕТИКА Выставка	Дата проведения: 24.11.2009 – 27.11.2009	Город: Красноярск	www.ex-po.ru
СВЕТОТЕХНИКА Выставка	Дата проведения: 24.11.2009 – 27.11.2009	Город: Красноярск	www.ex-po.ru
Нефть. Газ. Промышленность России – 2009 Форум	Дата проведения: 08.12.2009 – 10.12.2009	Город: Москва Место проведения: «Экспоцентр»	www.exponet.ru
Экотек – 2009 12-я Международная выставка-ярмарка Природоохранные технологии. Приборы экологического мониторинга. Технологии утилизации отходов. Экологическая безопасность	Дата проведения: 17.11.2009 – 20.11.2009	Город: Кемерово Место проведения: Легкоатлетический манеж	www.exponet.ru
Электротехника. Энергетика. Автоматика. Светотехника – 2009 Выставка электротехнической продукции и электробытовых изделий, оборудования и ресурсосберегающих технологий	Дата проведения: 24.11.2009 – 27.11.2009	Город: Красноярск Место проведения: МВДЦ «Сибирь»	www.exponet.ru
Энергосбережение – 2009 9-я Межрегиональная специализированная конференция-выставка	Дата проведения: 11.11.2009 – 12.11.2009	Город: Киров Место проведения: ДК «Родина»	www.exponet.ru
Промэнергостроймаш – 2009 4-я Специализированная выставка	Дата проведения: 18.11.2009 – 20.11.2009	Город: Оренбург Место проведения: СКК «Оренбуржье»	www.exponet.ru
Силовая электроника и энергетика - 2009 6-я Международная специализированная выставка	Дата проведения: 01.12.2009 – 03.12.2009	Город: Москва Место проведения: Центр международной торговли	www.exponet.ru
Электрические сети России–2009 11-я Специализированная выставка	Дата проведения: 01.12.2009 – 04.12.2009	Город: Москва Место проведения: Всероссий- ский выставочный центр	www.ex-po.ru
ТехноСварка – 2009 4-я Специализированная выставка	Дата проведения: 08.12.2009 – 11.12.2009	Город: Казань Место проведения: ВЦ «Казанская ярмарка»	www.exponet.ru
Технофорум – 2009 10-я промышленно-техническая выставка	Дата проведения: 08.12.2009 – 10.12.2009	Город: Волгоград Место проведения: Волгоградский дворец спорта	www.exponet.ru
Энергосбережение и энергоэффективные технологии – 2009 8-я Специализированная выставка	Дата проведения: 08.12.2009 – 10.12.2009	Город: Волгоград Место проведения: Волгоградский дворец спорта	www.exponet.ru
Энергетика Карелии – 2009 10-я Международная выставка	Дата проведения: 09.12.2009 – 11.12.2009	Город: Петрозаводск Место проведения: Гос. нац. театр Республики Карелия	www.exponet.ru
Энерго Промэкспо – 2009 4-я универсальная выставка. К Дню энергетика Производство тепловой и электрической энергии, преобразование и аккумулирование электроэнергии, альтернативные источники энергии, электротехническое оборудование	Дата проведения: 16.12.2009 – 18.12.2009	Город: Екатеринбург Место проведения: Деловой информационно-выставочный центр	www.exponet.ru
Топливо-энергетические ресурсы юга России – 2009 Международная специализированная выставка Газовая промышленность. Энергетика	Дата проведения: 18.11.2009 – 20.11.2009	Город: Ростов-на-Дону	www.expoclub.ru
Энергетика и электротехника. Автоматизированные системы и приборостроение. Светотехника. 9-я Специализированная выставка	Дата проведения: 10.11.2009 – 12.11.2009	Город: Екатеринбург	www.ex-po.ru

СНГ

POWER KAZAKHSTAN 2009 8-я Казахская международная выставка и конференция «Энергетика и освещение» Энергетика. Электроника и электроэнергетика	Дата проведения: 03.11.2009 – 04.11.2009	Город: Алматы, Казахстан	www.expoclub.ru
Mangystau Oil & Gas 2009 4-я региональная выставка «Нефть и газ – 2009»	Дата проведения: 03.11.2009 – 05.11.2009	Город: Актау, Казахстан	www.ex-po.ru
ISTWE 2009 Специализированная выставка индустрии нетрадиционного энерго-сберегающего оборудования, возобновляемых источников энергии	Дата проведения: 02.09.2009 – 04.09.2009	Город: Киев Место проведения: Национальный комплекс «Экспоцентр Украины»	www.exponet.ru
RENEXP0 Eastern Europe/Альтернативная энергетика	Дата проведения: 03.11.2009 – 05.11.2009	Город: Киев, Украина Место проведения: Киевэкспоплаза	www.ex-po.ru
Нефть и Газ - 2009 Международная выставка нефтегазовой промышленности	Дата проведения: 03.11.2009 – 05.11.2009	Город: Киев Место проведения: Международный выставочный центр	www.exponet.ru
Энергия и энергетика – 2009 8-я Международная выставка Генерация, распределение и сохранение энергии. Альтернативные источники энергии	Дата проведения: 03.11.2009 – 05.11.2009	Город: Киев, Украина Место проведения: Международный выставочный центр	www.exponet.ru
Гидравлика. Пневматика – 2009 Международная специализированная выставка	Дата проведения: 24.11.2009 – 27.11.2009	Город: Киев, Украина Место проведения: Международный выставочный центр	www.exponet.ru
УкрПромАвтоматизация – 2009 Международная специализированная выставка	Дата проведения: 24.11.2009 – 27.11.2009	Город: Киев, Украина Место проведения: Международный выставочный центр	www.exponet.ru
Основные направления роста энергетической промышленности Туркменистана – 2009 2-я Международная выставка и научная конференция Энергетика. Электроника и электроэнергетика	Дата проведения: 07.12.2009 – 09.12.2009	Город: Ашхабад, Туркменистан	www.expoclub.ru

В МИРЕ

IEE 2009 10-я Международная выставка по электроэнергетике Ирана Энергетика. Электроника и электроэнергетика	Дата проведения: 29.10.2009 – 01.11.2009	Город: Тегеран, Иран	www.expoclub.ru
ENERGY ASIA	Дата проведения: 03.11.2009 – 07.11.2009	Город: Шанхай, Китай Место проведения: SNIIEC (Shanghai New International Expo Centre)	www.expoua.com
Energy Forum 2009 Энергетический форум	Дата проведения: 16.11.2009 – 17.11.2009	Город: Брюссель, Бельгия	www.exponet.ru
Eg'etica-Exprouenergy'etica 2009 Международная ярмарка Энергоэффективность. Новые технологические решения в обычных и возобновляемых источниках энергии	Дата проведения: 25.11.2009 – 27.11.2009	Город: Валенсия, Испания	www.exponet.ru
Nolia Energi & Milj'ovecka 2009 Специализированная выставка по энергетике и окружающей среде	Дата проведения: 09.11.2009 – 15.11.2009	Город: Питео, Швеция	www.exponet.ru
ELEKTROTECHNIKA 2009 Специализированная выставка электротехники	Дата проведения: 10.11.2009 – 12.11.2009	Город: Острава, Чехия	www.exponet.ru
Renexpo 2009 Специализированная выставка и конгресс по возобновляемым источникам энергии	Дата проведения: 26.11.2009 – 28.11.2009	Город: Зальцбург, Австрия	www.exponet.ru
Energie & Habitat 2009 3-я Международная выставка по энергетике	Дата проведения: 27.11.2009 – 30.11.2009	Город: Намюр, Бельгия	www.exponet.ru
POWER-GEN International 2009 Электроника и электроэнергетика. Энергетика	Дата проведения: 08.12.2009 – 10.12.2009	Город: Лас-Вегас, США	www.expoclub.ru

ВНЕДРЕНИЮ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ – КОНКРЕТНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

В условиях высокой энергоемкости отечественной реальной экономики все большее значение приобретает снижение удельного веса энергетического компонента как в конечном продукте, так и в технологиях. За счет модернизации технологических процессов, оптимизации режимов теплоснабжения, ввода в эксплуатацию нового генерирующего оборудования энергоемкость ВВП Беларуси в 2008 году снизилась на 8,4 %, а суммарная экономия энергоресурсов за это же время составила 1 млн. 780 тыс. т. Новые подходы к развитию газотранспортной отрасли также позволяют находить пути снижения непроизводительных энергетических затрат.

Внедрение современного газоперекачивающего и энергетического оборудования является одним из приоритетных направлений в деятельности ОАО «Белтрансгаз». Параметры оборудования, применяемого в проектах строительства новых и реконструкции действующих объектов газотранспортной системы, отличаются высокими показателями экономичности и надежности, полностью соответствуют современному мировому уровню развития техники, используемой для транспортировки газа.

За последнее время на предприятиях ОАО «Белтрансгаз» впервые были внедрены уникальные технологии, в том числе и в области энергосбережения. В условиях больших объемов потребления и транзита природного газа показатели эффективности этих технологий достаточно высоки. В качестве примера можно привести подходы, реализованные при строительстве Мозырского и

развитии Прибугского подземных газовых хранилищ, где впервые применены поршневые газоперекачивающие агрегаты мощностью 2,3 МВт, обеспечивающие полный цикл закачки газа в ПХГ: очистку, компримирование, охлаждение. На этом оборудовании установлены газопоршневые двигатели и газовые компрессоры от ведущих мировых производителей с наиболее высокими в настоящее время показателями экономичности. КПД приводного двигателя составляет не менее 38,5 %, что позволяет экономить почти треть (30 %) топливного газа по сравнению с тем, который потребляют эксплуатирующиеся в настоящее время газомотокомпрессоры типа ГК.

Также впервые в газовой отрасли в промышленную эксплуатацию внедрены газоперекачивающие агрегаты с магнитным подвесом сразу на двух компрессорных станциях магистрального газопровода Ямал–Европа: «Слонимская» и «Оршанская».



В. В. МАЙОРОВ, генеральный директор ОАО «Белтрансгаз»

Этот опыт планируется использовать при реконструкции компрессорных станций «Орша» и «Несвиж». На компрессорной станции (КС) «Слонимская» в Слонимском управлении магистральных газопроводов (УМГ) в качестве энергоэффективной установки эксплуатируется электростанция для собственных нужд мощностью 4,1 МВт, работающая на природном газе. В настоящее время рассматривается возможность применения утилизационных турбодетандерных установок в Гомельском и Несвижском УМГ.

Заслуживает внимания эксперимент получения электроэнергии при утилизации переточного газа на Осиповичском ПХГ. Введенное в эксплуатацию в 1976 году, это ПХГ в настоящее время имеет объем хранения активного газа свыше 0,3 млрд. м³. Работа хранилища носит циклический характер: 5 месяцев ведется закачка газа в и 5 месяцев – отбор. После сезонов закачки и отбора наступает нейтральный период. В работе такого сложного объекта, каким является Осиповичское ПХГ, имеется ряд конструктивно обусловленных негативных факторов, один из которых – переток газа в вышележащие горизонты. С целью перехвата и использования переточ-

Выполнение целевого показателя по энергосбережению ОАО «Белтрансгаз» (2006 – 2009 годы)

Годы	Целевой показатель по энергосбережению для ОАО «Белтрансгаз», %	Фактическое выполнение целевого показателя по энергосбережению, %
2006	-3,5 – 4	-4,3
2007	-4,0 – 4,5	-4,6
2008	-4,5	-5,1
2009 (1-е полугодие)	-4,5	-5,3

ного газа (вторичного сырья) здесь внедрена новая система его утилизации, при которой около 40 % этого вторичного сырья используется для выработки дополнительной электроэнергии. По мере изменения технологий эта система совершенствуется, и очередным этапом ее развития стало сооружение когенерационной установки. С учетом планируемого в текущем году ввода второго дожимного компрессора суммарный объем утилизации «вторичного» газа составит 55–60 % объема перетоков.

Таким образом, по этой схеме в 2009 году планируется утилизировать 7,5 млн. м³ вторичного сырья. В 2010 году объем утилизации предполагается довести до 9 млн. м³.

Применение энергосберегающих технологических новшеств осуществляется в ходе реализации задач, определенных Республиканской программой энергосбережения. Практическим же результатом этой работы стало сооружение на базе когенерационной установки промплощадки Осиповичского УМГ и ввод в начале 2009 года в эксплуатацию мини-ТЭЦ мощностью 1,2 МВт.

Работа энергоустановок мини-ТЭЦ позволяет на промплощадке Осиповичского УМГ полностью заместить ранее закупавшуюся для собственного потребления электро- и теплоэнергию, которая вырабатывалась стационарной котельной, переведенной теперь в резерв. Мини-ТЭЦ имеет следующие технические параметры:

- выработка тепловой энергии для собственных нужд – 417 Гкал в месяц;
- общая выработка электроэнергии – 610 тыс. кВт·ч/мес.;
- из них:
- собственное потребление Осиповичского УМГ – 140 тыс. кВт·ч/мес.;
- реализация электроэнергии в энергосистему РУП «Могилевэнерго» – 470 тыс. кВт·ч/мес.

В рамках выполнения требований Директивы Президента Республики Беларусь № 3 по экономии топливно-энергетических ресурсов в ОАО «Белтрансгаз» ежегодно разрабатывается и реализуется программа энергосбережения. Внедрение мероприятий таких программ за последние четыре года позволи-

ло выполнить целевой показатель по энергосбережению (см. табл.). При этом фактическая экономия топливно-энергетических ресурсов составила:

- 2006 год – 12 431 т у. т.;
- 2007 год – 11 764 т у. т.;
- 2008 год – 12 017 т у. т.;
- 2009 год (1-е полугодие) – 5 815 т у. т.

ОАО «Белтрансгаз» целенаправленно наращивает объем использования вторичных энергоресурсов. Их потребление на объектах системы за последние четыре года составило:

- 2006 год – 3 551 т у. т.;
- 2007 год – 3 466 т у. т.;
- 2008 год – 5 234 т у. т.;
- 2009 год (1-е полугодие) – 2 953 т у. т.

Последовательное совершенствование технологической цепочки закачки и отбора газа в комплексе работ по утилизации его перетоков на Осиповичском ПХГ позитивно влияет на надежность и безопасность работающих объектов, обеспечивает их экономическую эффективность, которая будет возрастать по мере увеличения объема полезного использования переточного газа.



Осиповичская мини-ТЭЦ

КОМПЛЕКСНЫЕ ЛИГАТУРЫ В ПОКРЫТИЯХ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ И АКТИВИРУЮЩИЕ ФЛЮСЫ ДЛЯ СТЫКОВОЙ TIG-СВАРКИ СТАЛИ

КОМПЛЕКСНЫЕ ЛИГАТУРЫ В ПОКРЫТИЯХ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

Имеющиеся в настоящее время наплавочные материалы, как правило, характеризуются высокой трудоемкостью в изготовлении, а значит, и высокой стоимостью. Действующие технологии получения таких материалов не позволяют использовать в технологическом цикле вторичные материалы. Возможность применения в качестве компонентов электродного покрытия и наплавочных материалов комплексных лигатур, при получении которых используются отходы металлургического производства, определяется совокупностью их свойств, которые в свою очередь зависят от особенностей технологии их получения. При этом важное значение имеет особенность порошковой металлургии, определяющая безотходность технологии, возможность создания материалов с таким сочетанием фаз, которые невозможно получить другими методами и незначительной энергоемкостью.

Технология порошковой металлургии позволяет создать материалы со специальными свойствами, например с неравномерной структурой, дисперсионно-упрочненные, волокнистые, многослойные и др. Все это имеет особое значение при производстве сварочных материалов, электродных покрытий, порошковой проволоки, флюсов, металлических порошков. Так, для компонентов электродных покрытий и материалов, используемых в технологиях плазменного и газопламенного напыления, особое значение приобретает способность сохранять фазовый состав и свойства в процессе воздействия высокотемпературного поля, то есть обеспечить своего рода «преемственность» свойств

после образования наплавленного слоя. Особую роль при этом может сыграть создание композиционных материалов – комплексных лигатур. Сегодня используются металлургические ферросплавы, химический состав которых не всегда соответствует требованиям, предъявляемым к лигатурам, используемым в составе электродных покрытий. Аналогичная проблема по химическому составу исходных компонентов присутствует и при создании комплексных материалов. Одной из перспективных технологий для получения специальных материалов с заданными свойствами и химическим составом является процесс самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

Продукты СВС пользуются спросом благодаря минимальным энергозатратам при их изготовлении, доступности исходных компонентов, повышенной химической стойкости. Физические свойства продуктов СВС разнообразны и представляют большую ценность. Среди них есть соединения, обладающие очень высокой температурой плавления (до 4000 °С), жаростойкостью и жаропрочностью, высокой твердостью и износостойчивостью, сверхпроводимостью, диэлектрическими свойствами при высоких температурах, низкими значениями коэффициента трения в воздухе и в вакууме и т. д. [1]. Поэтому использование СВС позволяет решать задачи и по созданию новых сварочных материалов.

Большинство износостойких сплавов на железной основе, широко применяемых на практике, имеет матрицу, легированную хромом, вольфрамом, титаном, бором, повышающими износостойкость сплавов. Рекомендуемое количество карбидов данных элементов в составе наплавленного металла доходит до 20–30%. Феррохром в



З. В. ИГНАТОВИЧ, заведующая сектором ОХП «Институт сварки и защитных покрытий»



Д. А. ОЛЕШКЕВИЧ, научный сотрудник ОХП «Институт сварки и защитных покрытий»

Республике Беларусь не производится, является дорогим и дефицитным компонентом. Вместе с тем в республике имеются отходы, например, электроэрозионной обработки высокохромистого чугуна, которые содержат до 27 % хрома, молибден и марганец. Присутствие в чугуне углерода и кремния способствует восстановлению элементов из оксидов (углерод является активным раскислителем).

Целью работы являлись аналитические и экспериментальные исследования, касающиеся созда-

ния специальных порошковых дисперсионных материалов на основе Fe (C–Ti–W–B–Cr). В качестве исходных компонентов использовали оксиды металлов (TiO₂, CoWO₄, WO₃), порошок алюминия, порошок графита ГЛ-1, борный ангидрид (B₂O₃), концентрат рутиловый и вторичные материалы. Все компоненты шихты использовали в виде порошков одинакового гранулометрического состава.

СВС осуществляли в специальной установке. После локального воспламенения происходило проплавление шихты и разделение конечного продукта на металл и шлак. В процессе проведения СВС получен однородный пористый слиток, легко поддающийся размолу. Полученный материал исследовали методами химического и металлографического анализов.

Металлографические исследования лигатуры Fe–C–Ti–W–Co показали наличие двух основных структурных составляющих: карбидов типа Me₂C (W₂C, Co₂C, Ti₂C) и твердого раствора на основе вольфрама, дисперсно упрочненного вторичными карбидами W₂C, Co₂C и Ti₂C. Плотность сплавов равна ≈ 17 г/см³. С увеличением содержания углерода и алюминия в исходной шихте твердость повы-

шается от 46 до 70 HRC. Ударная вязкость находится в пределах от 1,1 до 1,7 Дж/см².

Известно, что содержание углерода в наплавленном слое, работающем в условиях абразивного изнашивания, не должно превышать 2,5–3,0 мас.%. При этом содержание бора должно составлять до 1,0 мас.%. Оптимальное содержание карбидов хрома – 9,0–12,0 мас.%. Для достижения наилучшего результата стойкости против изнашивания возможна замена исходных компонентов при изготовлении лигатур (1,0 мас. % Cr = 3,0 мас. % W) [2].

Как показывает практика, с точки зрения высокой абразивной устойчивости оптимальным является содержание 2,0 мас. % Ti при 16,0 мас. % W. Исходя из анализа имеющихся источников [1, 3], а также ранее полученных результатов, были установлены следующие концентрационные интервалы содержания элементов в лигатурах, позволяющие получить наилучшие механические свойства наплавленного металла: В – 4,0–5,0 мас.%; W – 15,0–20,0; С – 3,0–5,0; Ti – 3,0–5,0 мас.%. В данном случае химический состав получаемого композиционного материала (мас. %): углерод – 4,8-5,2; бор – 4,5-5,0; вольфрам – 15,0–15,5; ти-

тан – 1,0–3,0; железо – остальное. В основном в структуре наплавленного металла при охлаждении на воздухе наблюдается мартенсит, цементит и бейнит, что вполне объясняется химическим составом (до 1,2 % С).

Аналитическими и практически исследованиями установлено влияние углерода и алюминия в составе исходной шихты на выход сплава, структуру и механические свойства. Проведены рентгеноструктурные исследования образцов сварных швов. Установлено, что в составе наплавленного металла присутствуют карбиды Fe₃C, Cr₂₃C₆, Cr₇C₃, а также небольшое количество боридов Fe₂B; основную часть наплавленного металла составляют карбиды хрома и железа. Такой состав наплавленного металла обеспечивает получение достаточной твердости (до 50 HRC и выше). Наплавленный металл, полученный экспериментальными электродами, в состав которых входило до 40 % полученного композиционного материала, имеет твердость 50–52 HRC. Использование полученной лигатуры возможно в покрытиях специальных электродов (табл. 1, 2). Разработаны технологии синтеза дисперсных порошковых композиций на основе Fe (Ti–W) для изготовления сварочных материалов и нанесения износостойких покрытий.

Разработка сварочных электродов с использованием в составе покрытия синтезированных комплексных лигатур позволяет проводить процесс легирования расплавленного металла ванны карбидообразующими элементами (хромом, марганцем, бором и т.д.) за счет компонентов электродного покрытия. Анализ полученных результатов подтверждает возможность использования комплексных материалов типа Fe–Me–C–B при производстве сварочных материалов, а также замены ими стандартных основных компонентов (ферросплавов, карбида бора и др.). Использование в качестве исходных компонентов для изготовления лигатуры таких вторичных материалов, как отходы катализатора (Fe₂O₃), окись вольфрама, отходы чугуна ИЧХ, ведет к снижению стоимости материала.

Таблица 1. Экспериментальные составы покрытия электродов № 1

Компоненты покрытия	Содержание компонентов в покрытии, вес. %	
Ферромарганец (ФМн 88) Ферросилиций (ФСн 45) Ферротитан (ФТи35)	12,0 – 12,5	
Мрамор	55,8	52–57
Плавленый шпат	17,0	15–20
Кварцевый песок	3,0	1–5
Комплексная лигатура	8,0	5–10
Целлюлоза	0,5	0–2
Поташ	1,5	1–3
Отходы катализатора СТК 1-7	2,0	1–3

Таблица 2. Экспериментальный состав электродного покрытия № 2

Компоненты покрытия	Содержание компонентов в покрытии, вес. %	
Ферромарганец (ФМн 88)	3,0	1–5
Мрамор	53,0	50–55
Плавленый шпат	17,0	15–20
Комплексная лигатура	27,0	25–30

АКТИВИРУЮЩИЕ ФЛЮСЫ ДЛЯ СТЫКОВОЙ TIG-СВАРКИ СТАЛИ

В настоящее время широкое распространение получила TIG-сварка – сварка неплавящимся электродом в среде инертных газов. Основные преимущества такой сварки – малая энергоемкость, высокое качество сварных швов, стабильность протекания процесса, его управляемость и мобильность, что предопределяет применение этого способа при сварке ответственных трубопроводов в энергетике, нефтехимической, пищевой и других отраслях народного хозяйства Республики Беларусь.

Одним из недостатков процесса TIG-сварки является его невысокая производительность, что в некоторых случаях приводит к перегреву металла шва, зоны термического влияния и требует дополнительных технологических мероприятий при изготовлении сварных конструкций. При применении этого метода

Таблица 3. Технологические режимы сварки и параметры сварного шва

Параметры	Номер эксперимента			
	1	2	3	4
Номер состава активатора	Нет	1	2	3
Количество вводимого активатора, г	Нет	0,5	0,5	0,5
Сила тока, А	180	180	180	180
Скорость сварки, мм/с	1	1	1	1
Ширина сварочного шва, мм	12	9	9	8
Ширина обратного валика, мм	Нет	2	3	3
Высота обратного валика, мм	Нет	1	3	2
Глубина проплавления, мм	4	7	9	8

геометрические размеры сварных швов в значительной степени зависят от составов и структурных классов свариваемых сталей, наличия в них примесей.

Одним из способов повышения производительности TIG-сварки является термохимическая активация дуги за счет введения в зону ее горения специальных электроотрицательных активирующих добавок.

Эффект увеличения проплавления дуги определяется в данном случае системой взаимосвязанных процессов, происходящих в сварочной ванне, в столбе дуги и околодуговой пространстве.

Для проведения исследований влияния состава и физико-химических характеристик шихты материалов-активаторов на их сварочно-технологические свойства при стыковой TIG-сварке сталей были изготовлены три состава активаторов на основе комплексных солей $\text{Na}_3\text{AlF}_6 - \text{Li}_3\text{AlF}_6$, оксидов TiO_2 , SiO_2 , Cr_2O_3 , V_2O_5 и модифицирующих добавок, обладающих свойствами термохимической активации дуги. В качестве материалов для сварки использовались пластины из стали ст09г2с ГОСТ 19903-74 размером 60x200x6.

Для сравнительного анализа был выполнен сварочный шов стыкового соединения без применения активатора на режимах, при которых нет полного проплавления металла (отсутствует обратный валик): сила тока – 180 А, скорость сварки – 1 мм/с, длина дуги – 4 мм. На этих же режимах изготавливались экспериментальные образцы швов с использованием активаторов. Изготовленные составы активаторов в виде ацетонового шликера наносили на свариваемые кромки образца тонким слоем в виде дорожки шириной 8–10 мм и толщиной 0,1–0,2 мм. Технологические режимы сварки и результаты экспериментов приведены в табл. 3.

Для определения глубины проплавления металла в зависимости от применяемого активатора при

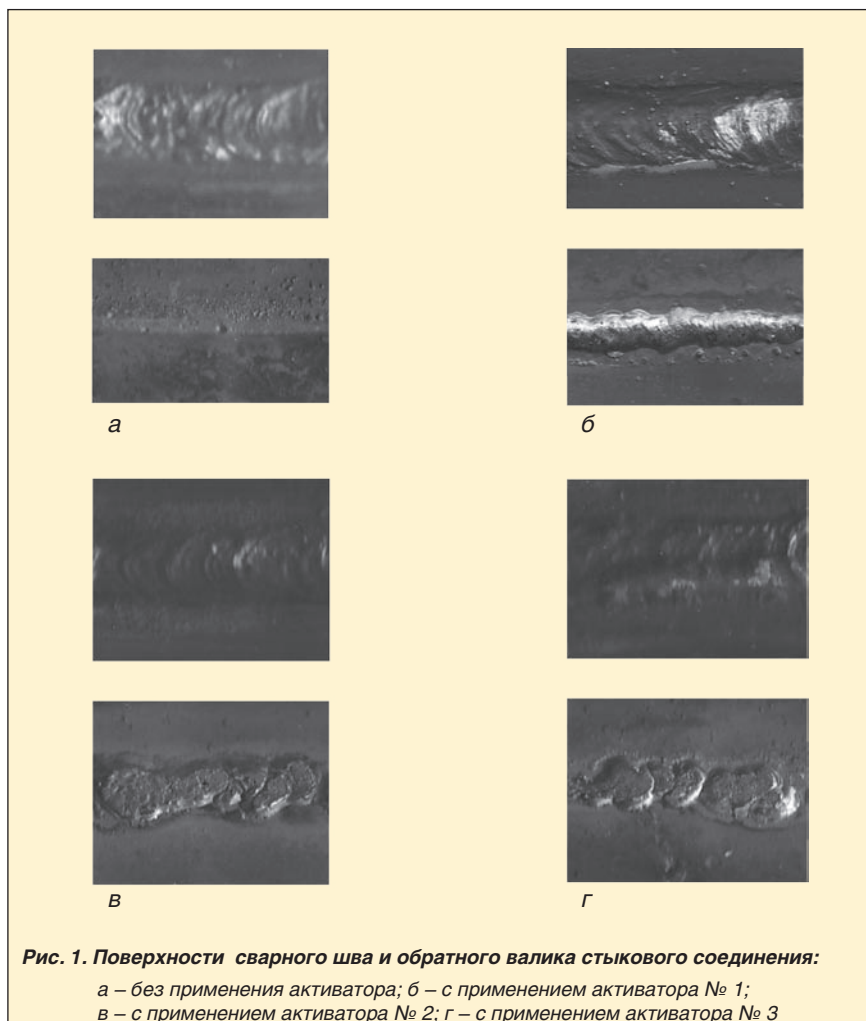


Рис. 1. Поверхности сварного шва и обратного валика стыкового соединения:

а – без применения активатора; б – с применением активатора № 1; в – с применением активатора № 2; г – с применением активатора № 3

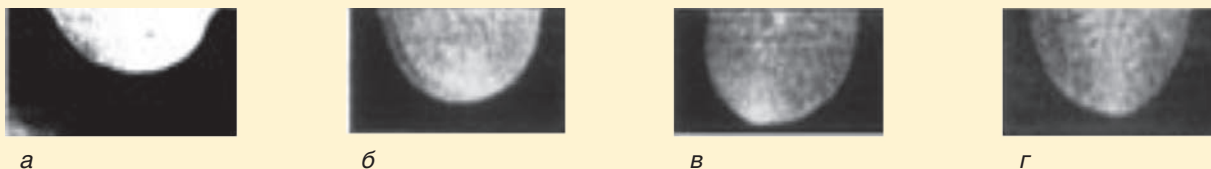


Рис. 2. Глубина проплавления сварного шва стыкового соединения:

а – без применения активатора; б – с применением активатора № 1; в – с применением активатора № 2; г – с применением активатора № 3

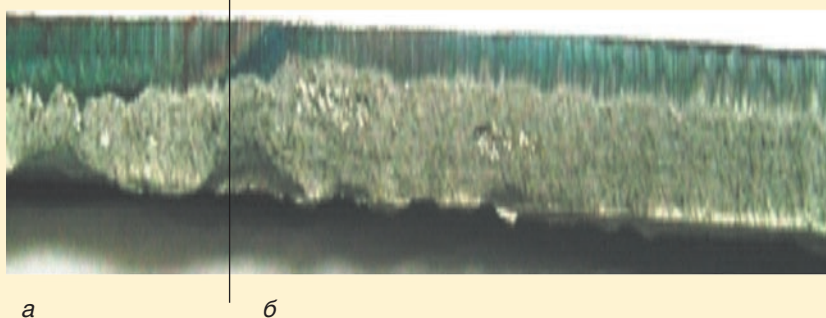


Рис. 3. Поверхность разлома сварного шва, выполненного:

а – без применения активатора; б – с применением активатора

заданном режиме TIG-сварки из полученных образцов изготавливались макрошлифы. Методы испытаний и оценка макроструктуры осуществлялись в соответствии с ГОСТ 10243-75 на микроскопе металлографическом МЕТАМ РВ-21. Поверхности сварных швов и обратных валиков, глубина проплавления экспериментальных образцов и поверхность разлома сварного соединения представлены на рис. 1–3.

Результаты экспериментальных исследований по использованию активаторов при стыковой сварке неплавящимся электродом показывают, что с введением активаторов изменяются глубина проплавления металла и геометрические характеристики шва. Эти изменения зависят от составов применяемых материалов. Компоненты, входящие в состав активаторов, обеспечивают сжатие анодного пятна дуги, увеличение анодного падения напряжения, создание шлаковой фазы с низкой электропроводностью, увеличение концентрации тепловой энергии и плотности тока в столбе дуги, что и сказывается на характеристиках сварного шва.

Проведены экспериментальные исследования влияния состава и физико-химических характеристик шихты материалов-активаторов на их сварочно-технологические свой-

ства, на проплавляющую способность дуги, кристаллическую структуру и прочностные характеристики шва при стыковой сварке сталей неплавящимся вольфрамовым электродом в среде аргона.

Установлено, что использование активаторов на основе комплексных солей $\text{Na}_3\text{AlF}_6 - \text{Li}_3\text{AlF}_6$, оксидов TiO_2 , SiO_2 , Cr_2O_3 , V_2O_5 , обладающих свойствами термохимической активации дуги, приводит к ограничению активного пятна дуги, в результате чего увеличивается сосредоточенность теплового потока, повышается эффективность нагрева и резко улучшается качество шва. Глубина проплавления увеличивается в 1,5–2 раза без увеличения сварочного тока. Применение активаторов дает возможность регулировать тепловложение по сечению сварного шва, что обеспечивает качественное соединение различных изделий.

Аргонодуговая сварка вольфрамовым электродом с применением активирующего флюса, наносимого на кромки свариваемых деталей тонким слоем, благодаря увеличению проплавляющей способности дуги позволяет уменьшать сварочный ток, увеличивать глубину проплавления, уменьшать размеры зоны термического влияния, измельчать зерно, уменьшать возможность прожогов и

пористость, уменьшать деформации конструкций и в итоге получать качественные сварные соединения с высокими механическими свойствами.

Изготовлены экспериментальные составы материалов-активаторов, проведены производственные испытания на базе ОАО «БЭРН».

В результате экспериментов получены образцы химических материалов-активаторов и активаторов-лигатур, позволяющих увеличить производительность процесса сварки при изготовлении металлоконструкций, обечаек емкостей, резервуаров, трубопроводов на 30–40 %, получить качественные сварные соединения при уменьшении затрат на подготовку кромок и электроэнергию, при этом затраты на исправление брака за счет применения режимов сварки с малой погонной энергией снизятся на 15–30 % по сравнению с существующей технологией.

Поданы две заявки на получение патента РБ: № а20061256 от 12 декабря 2006 года и № а20081237 от 30 сентября 2008 года. Решение о выдаче патента принято 23 октября 2008 года.

Список литературы

1. Шанк, Ф. Структуры двойных сплавов / Ф. Шанк. – М.: Металлургия, 1973.
2. Данильченко, Б. В. Выбор износостойкого наплавленного металла для работы в условиях абразивного изнашивания / Б. В. Данильченко // Сварочное производство. – 1992. – № 5. – С. 31–33.
3. Левашов, Е. А. Физико-химические и технологические основы самораспространяющегося высокотемпературного синтеза / Е. А. Левашов [и др.]. – М.: Бином, 1999. – С. 176.
4. Патон, Б. Е. Активация как способ повышения эффективности дуговой и плазменной сварки / Б. Е. Патон [и др.] // Автоматическая сварка. – 2003. – № 5. – С. 3–6.
5. Паршин, С. Г. Влияние активирующих флюсов на формирование сварных швов при ручной аргонодуговой сварке / С. Г. Паршин // Сварочное производство. – 2000. – № 10. – С. 23 – 26.

Более 50 лет филиал «Механизированная колонна № 3» ОАО «Западэлектросетьстрой» строит ЛЭП и ПС для энергосистем Беларуси и бывшего СССР

Осуществляем:

- строительство, монтаж, наладку, реконструкцию, капитальный ремонт линий электропередачи и подстанций напряжением 0,4–750 кВ;
- электромонтажные работы (устройство сетей и систем электроснабжения, электроосвещения);
- работы по монтажу железобетонных конструкций весом более 3 тонн;
- работы по монтажу металлических конструкций весом более 1 тонны.



И. В. Киселев,
директор филиала «Механизированная
колонна № 3 ОАО «Западэлектросетьстрой»



Имеем:

- лицензию Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь на право осуществления деятельности «Проектирование и строительство зданий и сооружений I и II уровней ответственности и проведение инженерных изысканий для этих целей»;
- специальное разрешение на строительные и иные специальные монтажные работы;
- сертификаты соответствия требованиям международных стандартов ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001. Интегрированная система менеджмента (ИСМ) представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих систем: менеджмента качества (СМК), менеджмента окружающей среды (СМОС), управления охраной труда (СУОТ). Область распространения ИСМ – строительство и монтаж линий электропередачи и подстанций.



Основными заказчиками филиала «Механизированная колонна № 3» ОАО «Западэлектросетьстрой» являются РУП «Минскэнерго», РУП «Брестэнерго», РУП «Витебскэнерго», ООО «Югразэлектросетьстрой» (г. Сургут), Лукомльская ГРЭС, КУП «Минсктранс», РСМУ РУП «Беларуськалий» и др.



Наш адрес:

220024, г. Минск, п/у Колядичи,
ул. Бабушкина, 9
Тел./факс: +375 17 291 87 55
E-mail: mk3_zess@tut.by

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ ОТ ПО «ЭНЕРГОКОМПЛЕКТ»

210035, г. Витебск, Московский пр-т, 94 Б
Тел.: (0212) 48-72-42, факс: (0212) 48-74-77
E-mail: info@vikab.by Http://www.vikab.by

ПО «Энергокомплект» – крупнейшее предприятие Республики Беларусь в сфере производства кабельно-проводниковой продукции. Год основания – 1997, общая площадь территории, занимаемой предприятием, – более 13 га, среднесписочная численность работников – 476 человек. Всего в 2008 году было переработано более 13 тыс. т кабельных материалов.

На предприятии установлены новая высокотехнологичная наклонная линия непрерывной вулканизации компании Maillefer для наложения полиэтиленовой изоляции силовых кабелей среднего и высокого напряжения (6–110 кВ) методом пероксидной сшивки, а также полный комплекс сопутствующего технологического оборудования, на котором в марте 2009 года была изготовлена первая опытная партия силовых кабелей среднего напряжения.

Данная линия общей длиной 160 м была разработана по индивидуальному заказу ООО «ПО «Энергокомплект» и является образцом современного развития кабельной технологии. Она оснащена семью зонами нагрева, зо-

ной охлаждения длиной 84 м, трубой – 137 м. Сущность технологии заключается в том, что на токопроводящую жилу наносится трехслойная изоляция из сшитого полиэтилена (СПЭ), затем изолированный кабель сшивается в инертной герметичной атмосфере азота с помощью нагрева до температуры сшивки, а после происходит его охлаждение циркуляцией воды.

Централизованное управление линией осуществляется с блоков управления автовулканизацией и блока управления процессом (Autocure). Контроль качества изготавливаемого кабеля осуществляет система сканирования X-Ray компании Sikora. Сочетание современной системы управления Autocure, тройной головки, устройства измерения X-Ray и программы моделирования процесса сухой сшивки NCC обеспечивает стабильное качество выпускаемой продукции с минимальным количеством отходов при запуске и расходом материалов во время работы.

Приемосдаточные испытания указанных кабелей на предприятии «Энергокомплект» проводятся на новом испытательном оборудовании, в состав которого входят установка испытания напряжением до 200 кВ, генератор импульсных напряжений на 800 кВ и детектор частичных разрядов. Собственная лаборатория, аккредитованная в Республике Беларусь и Российской Федерации на техническую компетентность, проводит все виды испытаний готовой кабельной продукции.

Готовая продукция распространяется через собственную сеть торговых филиалов во всех областных центрах Республики Беларусь и развитую дилерскую сеть в Российской Федерации.

ПО «Энергокомплект» имеет белорусский и российский сертификаты, удостоверяющие соответствие системы менеджмента качества при производстве кабельно-проводниковой продукции требованиям СТБ ИСО 9001-2001 и РСТ ИСО 9001-2001.



Предприятие неоднократно признавалось лауреатом конкурсов «Лучшие товары Республики Беларусь» и «Лучшие товары Республики Беларусь на рынке Российской Федерации». В 2006 году получена Премия Витебского облисполкома за достижения в области качества, в 2008-м – Премия Правительства Республики Беларусь за достижения в области качества.

ООО «ПО «Энергокомплект» выпускает всю гамму силовых кабелей с изоляцией из СПЭ на среднее напряжение (10–35 кВ) сечением от 50 до 800 мм². Основными преимуществами по сравнению с традиционно применяемыми кабелями с бумажно-пропитанной изоляцией являются:

- большая пропускная способность за счет увеличения допустимой температуры жилы (допустимые токи нагрузки на 15–30 % больше, чем у кабелей с бумажной изоляцией);
- высокий ток термической устойчивости при коротком замыкании;
- высокие электрические свойства изоляции, низкие диэлектрические потери;
- меньшая масса и габариты кабеля, что облегчает его прокладку как в кабельных сооружениях, так и в земле на сложных трассах;
- высокая влагустойчивость, отсутствие необходимости в применении металлической оболочки;
- меньший радиус изгиба;
- возможность прокладки на трассах с неограниченной разностью уровней;
- возможность прокладки кабелей при температуре –20 °С без предварительного подогрева;
- высокая устойчивость к повреждениям;
- более экологичный монтаж и эксплуатация (отсутствие свинца, масла, битума).



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФОНД ТНПА – ЭНЕРГЕТИКЕ

НОВЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

С 1 октября 2009 года расширился комплекс государственных стандартов на **светильники различного назначения**, гармонизированных с международными стандартами. Так, вводится в действие **СТБ IEC 60598-2-3-2009**, который устанавливает дополнительные требования к светильникам для освещения дорог, улиц и других общественных мест, находящихся вне помещений; светильникам для освещения тоннелей; светильникам, встроенным в опоры высотой не ниже 2,5 м от уровня земли. Стандарт распространяется на светильники с источниками электрического питания напряжением не выше 1000 В.

С этого же времени в республике действуют государственные стандарты на **методы испытаний и измерений электромагнитной совместимости**, гармонизированные с международными аналогами.

СТБ IEC 61000-4-3-2009 распространяется на электротехническое и электронное оборудование и устанавливает требования и методы испытаний данного оборудования на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. В стандарте рассматриваются вопросы испытаний на помехоустойчивость, которые относятся к защите от радиочастотных электромагнитных полей, создаваемых любыми источниками.

СТБ IEC 61000-4-6-2009 также распространяется на электротехническое и электронное оборудование и устанавливает требования устойчивости испытываемого оборудования к кондуктивным электромагнитным помехам, которые наводятся излучениями от радиопередающих устройств в диапазоне частот от 9 кГц до 80 МГц. В область применения данного стандарта попадает оборудование, имеющее хотя бы один кабель (например, сетевой шнур, сигнальный провод или провод заземления), через который оно может подвергаться воздействию радиочастотного поля.

С 1 октября 2009 года введена в действие новая версия государственного стандарта на **системы управления охраной труда СТБ 18001-2009**, основанного на требованиях OHSAS 18001:2007.

Настоящий стандарт устанавливает требования к системе управления охраной труда, которые применимы к организациям любого типа и размера. СТБ 18001-2009 подготовлен в развитие предыдущей версии стандарта, учитывает соответствующие положения СТБ ISO 9001, СТБ ИСО 14001 и других стандартов на системы управления для улучшения их совместимости в интересах работодателей.

С 1 января 2010 года вступит в силу государственный стандарт **СТБ EN 12309-2-2009 «Кондиционеры абсорбционные и адсорбционные и/или тепловые насосы газовые с номинальной тепловой мощностью до 70 кВт. Часть 2. Рациональное использование энергии»**. В нем содержатся технические требования и методы испытаний указанных изделий, касающиеся рационального использования ими энергии. Стандарт распространяется на приборы типа V_{12} , V_{12BS} , V_{13} , V_{13BS} , V_{14} , V_{22} , V_{23} , C_{12} , C_{13} , C_{32} и C_{33} по способу отвода продуктов сгорания и на приборы для установки на открытом воздухе. Стандарт распространяется на приборы, имеющие блочные горелки с регулируемым пламенем для автоматического газового отопления; замкнутые системы циркуляции охлаждающей жидкости, в которых хладагент не вступает в непосредственный контакт с охлаждаемыми или нагреваемыми водой или воздухом; механические устройства подачи воздуха для горения и/или отвода продуктов сгорания. Документ применяется при проведении испытаний типа прибора.

ЕВРОПЕЙСКИЕ СТАНДАРТЫ (EN) И ДОКУМЕНТЫ

Экологическое проектирование энергопотребляемой продукции

В июле 2009 года Европейская комиссия опубликовала ряд Регламентов по применению Директивы 2005/32/ЕС, устанавливающей требования к улучшению экологических характеристик энергопотребляемой продукции посредством экологического проектирования. Данные Регламенты касаются экологических требований к электродвигателям (640/2009/ЕС), автономным и интегрированным бессальниковым циркуляционным насосам (641/2009/ЕС), телевизорам (642/2009/ЕС) и бытовой холодильной технике (643/2009/ЕС).

Цель Директивы 2005/32/ЕС – поддержание устойчивого экономического развития и решение экологических задач совместно с вопросами конкурентоспособности и потребления энергии оборудованием. В ней сформулированы как общие принципы проектирования, направленные на уменьшение негативного воздействия на окружающую среду, так и

специальные требования по улучшению некоторых конкретных экологических параметров оборудования (например, ограничение потребления энергии или выбросов CO_2).

К энергопотребляемой относят продукцию, потребляющую, генерирующую, передающую или измеряющую энергию (электричество, газ, топливо). Такая продукция включает бойлеры, компьютеры, телевизоры, а также промышленную продукцию – трансформаторы, промышленные вентиляторы и печи.

В июле прошлого года Комиссия предложила расширить распространение Директивы 2005/32/ЕС, охватив всю продукцию, связанную с энергопотреблением, включающую как энергопотребляемую, так и не потребляющую энергии, но оказывающую влияние на энергопотребление (например, окна, изоляция или устройства для использования воды и т. д.).

Дополнительную информацию вы можете найти на сайте:

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

Госстандарта – www.gosstandart.gov.by;

БелГИСС – www.belgiss.org.by

Телефон «горячей линии»

Национального фонда ТНПА – (017) 262 14 20
Заказ документов – тел./факс (017) 262 28 24, 262 49 31

ДЕЛО ВСЕЙ ЖИЗНИ ЭНЕРГЕТИКИ ГОМЕЛЬЩИНЫ

Гомельщина – крупный, многоотраслевой промышленный регион. Продукция «Гомсельмаша», Белорусского металлургического завода, Мозырского нефтеперерабатывающего, «Центролита», многих других предприятий – визитная карточка области и хорошо известна во всем мире. В том, что это так, немалая заслуга энергетиков, обеспечивающих стабильные условия жизнедеятельности всех отраслей народного хозяйства.

История развития электроэнергетики Гомельщины тесно связана с ее основателями – первыми руководителями РУП «Гомельэнерго»: управляющим Н. Н. Анисимовым, работавшим до этого директором Гомельской ТЭЦ, главным инженером Е. И. Гуревичем, заместителем управляющего по капитальному строительству М. Е. Дановичем, заместителем управляющего по сельской электрификации Г. Ф. Куценко. Неоценимый вклад в развитие и совершенствование Гомельской энергосистемы внесли в свое время П. С. Силич, Э. Б. Попов, С. М. Цыцура, Ю. М. Леванович, Н. В. Смартцев, С. Я. Игнатюк, Ч. И. Чепакевич, В. П. Лапыко и многие другие.

Энергетики нынешнего поколения достойно продолжают дело своих предшественников, чей опыт, мастерство и мудрость служат серьезной школой для молодых специалистов. Наш рассказ будет о людях, не занимавших высоких постов, но многие годы отдавших профессии, которую считают делом всей своей жизни.

Если бы существовала медаль «За достойно прожитые годы», то **Михаил Николаевич ТЕСОВЕЦ** был бы одним из первых кандидатов на ее получение. С 14 лет ему пришлось думать о хлебе насущном для всей семьи. Потом была война, призыв в армию и первое знакомство с профессией электрика. 12 кораблей 23-го дивизиона принимали участие в тралении боевых мин в водах Балтики. Старшине 2-й статьи Тесовцу, как и его сослуживцам, в обязанность вменялось одно – обеспечить энергобезопасность корабля. Малейшая оплошность могла стать причиной ги-

бели целого экипажа. В 1945-м война закончилась, но не для них. До 50-х годов тральщики продолжали вылавливать в море боевые мины. И только в 1951 году Михаил смог вернуться к гражданской жизни.

То, что он парень с характером, на Мозырской электростанции, куда он пришел на работу, поняли сразу. Михаил начинал кочегаром, при этом учился и скоро уже работал дежурным у главного щита управления станции. За 50 лет работы в энергосистеме его назначали на разные должности, в том числе и в оперативно-диспетчерской службе Мозырского района электрических сетей, и на каждой из них он трудился с удовольствием, потому что любил свое дело. Михаил Николаевич и не заметил, как стал ветераном энергетики. Он продолжал работать и после достижения пенсионного возраста. Рядом с ним в разное время трудились его соратники Р. Д. Астапович, Г. С. Лукьянович, А. Адашкевич, Н. Ефременко и представители молодого поколения Александр Кукса, Олег Лягун, Владимир Шумак, Роман Чевыкалов. К боевым наградам Михаила Николаевича за эти годы добавились награды за трудовые заслуги и бесчисленное количество правительственных благодарностей. Его жизнь состоялась, и все же ему часто снится море, которое много лет назад наполнило его силой и уверенностью, закалило ха-

ракти и научило преодолевать любые жизненные трудности.

На десятерых хватило бы того, что пришлось увидеть, услышать, почувствовать за свою жизнь **Сергею Михайловичу ЦЫЦУРЕ**. Он пережил опасности подполья в оккупированной фашистами Украине, прошагал с боями пол-Европы, не раз смотрел в глаза смерти. Но кончилась война, а он по-прежнему оставался на передовой. Такой передовой стала для него энергетика. Его всегда направляли туда, где надо было спасти ситуацию. И он всегда справлялся.



М. Н. Тесовец



С. М. Цыцура



М. М. Кардашова

Под его руководством на Дрибинском и Костюковичском спиртзаводах внедряются мероприятия по механизации производства, сжиганию в котельных эстонских сланцев, гидроудалению золы и многие другие. При непосредственном участии Сергея Михайловича Речицкий винзавод из запущенного предприятия превращается в автоматизированное производство с современными коммуникациями и подъездными путями. Еще одним испытанием на прочность стало для него направление на Речицкое предприятие электрических сетей, где надо было наладить производство. С тех пор, как он взялся за это дело, слава о речицких энергетиках загремела по всему Советскому Союзу.

За долгую жизнь Сергей Михайлович не раз удостоивался боевых и трудовых наград: медалей, орденов, почетных грамот. Отличник энергетики СССР, заслуженный энергетик БССР, почетный энергетик Республики Беларусь, Сергей Михайлович никогда не отступал перед трудностями. Пуск первой белорусской нефтяной скважины, ликвидация последствий весенней стихии 1969 года, почти полностью уничтожившей электросети Брагинского и Хойникского районов, работы по ликвидации последствий чернобыльской катастрофы... Где бы ни работал Сергей Михайлович, везде он чувствовал себя на передовой, как и подобает человеку с его чувством ответственности. С июля 1986 года он возглавлял Речицкое отделение энергонадзора РУП «Гомельэнерго».

Ушел на заслуженный отдых Сергей Михайлович Цыцура в феврале 2002 года в возрасте 79 лет, но многие из тех, кто работал с ним рядом, до сих пор помнят его постоянное желание что-то улучшить, довести до совершенства и его слова: для того, чтобы выиграть мирные сражения, нужно иметь запал души и веление сердца.

Мария Михайловна КАРДАШОВА

пришла в энергетику в послевоенные годы. Она помнит времена, когда электростанция топилась фрезерным торфом, кругом была загазованность, дым, у кочегаров только зубы блестели на почерневших лицах. Работа химика-лаборанта оказалась тяжелой. Фильтры химочистки по своей емкости были малые, их приходилось перезагружать катионитами через каждые 8 часов. Работа требовала постоянного контроля, и распоряжением по электростанции почти всему дежурному персоналу обеды носили на рабочие места. Но, как и все в коллективе, Мария Михайловна понимала, что после военной разрухи предприятиям Гомеля нужна была электроэнергия. 41 год проработала она на электростанции, а потом в Гомельских тепловых сетях. За это время ей приходилось работать под началом десяти директоров, о которых она вспоминает с большой теплотой. Это были исключительно интеллигентные люди, у них полностью отсутствовало чванство, они всегда приходили на помощь своим

рабочим, и те отвечали им взаимностью. Когда надо было выполнить поставленные задачи, никто не считался с личным временем.

В 1961 году на электростанцию был подведен природный газ. Кочегары шутили: мол, теперь впору работать при галстуках. На Гомельскую электростанцию стали приезжать за опытом работы с Василевичской ГРЭС, из Бреста и Гродно. А с пуском Василевичской ГРЭС туда было откомандировано большое количество работников Гомельской электростанции для обучения персонала на местах.

Сейчас, когда Мария Михайловна уже ушла на пенсию, она продолжает ощущать неразрывную связь с родным предприятием, заботу и внимание руководства Гомельской энергосистемы и ГПО «Белэнерго». Она гордится своей трудовой деятельностью.

Полвека отдал работе в энергетике **Михаил Самсонович ГУБКИН**. За эти годы он прошел непростой путь от ученика электромонтера до одного из ведущих специалистов энергосистемы по электроподстанциям высокого напряжения. Он принимал личное участие при вводе в эксплуатацию всех подстанций напряжением 110 кВ и выше в Гомельской области, занимался обучением ИТР и рабочих их эксплуатации и ремонту. Его большой вклад в развитие Гомельских электрических сетей, где он проработал 27 лет, невозможно переоценить. Он сделал многое для того, чтобы служба подстанции, которая является одним из важнейших звеньев электросетей, стала одной из лучших на предприятии.

Энергичный, принципиальный и настойчивый в вопросах производства, Михаил Самсонович всегда сохранял спокойную рассудительность и умел находить выход в, казалось бы, безвыходных ситуациях. Своим трудолюбием, честностью и справедливостью, высокой требовательностью к себе и подчиненным, профессиональной компетентностью в работе он завоевал заслуженный авторитет и снискал уважение не только на предприятии, но и за его пределами. Его вклад в энергетику отмечен медалями «За доблестный труд», «Ветеран труда», знаками



М. С. Губкин

«Отличник энергетики» и «Почетный энергетик».

Даже после ухода на пенсию М. С. Губкин не прерывает связь с предприятием, бывает в коллективе, проводит беседы с молодежью, делится богатым профессиональным опытом. Он по-прежнему остается на трудовом посту.

Как и многие другие, свой путь в энергетике **Владимир Иванович ЧЕРВОНЦЕВ** начал со скромной должности электрослесаря по ремонту оборудования подстанций 1-го разряда. За непродолжительный отрезок времени он успел стать признанным специалистом и получить 4-й разряд квалификации. С 1978 года он работает электромонтером по ремонту высоковольтных линий электропередачи.

Время бежит незаметно, проходят годы, но Владимир Иванович по-прежнему остается высококлассным специалистом, мыслящей личностью, человеком, который всегда стремится к воплощению на практике новых идей. Сегодня уже можно сказать, что его вклад в становление и развитие Жлобинских электрических сетей значителен. В его трудовую книжку внесено 35 поощрений за высокие показатели, добросовестное отношение к труду, а в июне 2001 года он был награжден медалью «За трудовые заслуги».

Владимир Иванович любит свое дело и старается передать эту пре-



В. И. Червонцев

данность молодым коллегам, которые пришли на смену ушедшим специалистам. Он терпеливо помогает им стать настоящими профессионалами. И хотя бывает требователен и строг, сохраняет свои лучшие человеческие качества: душевность, отзывчивость, доброту.

Неугомонный характер и активную жизненную позицию **Татьяны Вячеславовны КОНОМА** сразу оценили сотрудники отдела главного энергетика вагоноремонтного завода им. М. А. Калинина в г. Гомеле, куда она получила распределение после института. Татьяна Вячеславовна быстро влилась в общественную жизнь коллектива, была избрана секретарем комсомольской организации заводоуправления, в 1986 году стала победителем социалистического соревнования. И хотя давно позади комсомольские годы, инициатива и профессионализм остались главными качествами Татьяны Вячеславовны. Ей доверено контролировать работу наиболее ответственных и социально важных потребителей тепловой энергии: учреждений здравоохранения, Гомельского облисполкома, ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», ОАО «Совхоз-комбинат «Сож», РПУП «Гомельоблгаз» и др.

С непосредственным участием и благодаря настойчивости инспектора Т. В. Конома проведена полная реконструкция индивидуальных тепло-

вых пунктов и систем теплоснабжения лечебных корпусов Гомельской областной клинической больницы, Гомельского областного роддома, Гомельского государственного театра кукол. По ее предписаниям выполнена реконструкция систем теплоснабжения зданий поликлиник филиалов № 2 и № 5 учреждения «Гомельская центральная городская детская поликлиника», а также Покалюбичской врачебной амбулатории, восстановлена проектная схема теплоснабжения жилого дома по ул. Косарева, 17. В 2005 году ей присвоено почетное звание «Выдатник Беларускай энергасістэмы». Выполняя свои должностные обязанности, Татьяна Вячеславовна дарит своим потребителям и коллегам тепло во всех смыслах этого слова.

Судьба женщины в энергетике – особый разговор. Вместе с мужем **Ирина Петровна РЯБЧЕНКО** переезжала с места на место: Заинская ГРЭС (Татарская АССР), Ереванская ТЭЦ (Армянская ССР), Троицкая ГРЭС в Челябинской области, Джамбульская ГРЭС (Казахская ССР), Сырдарьинская ГРЭС (Узбекская ССР), Чайковская ТЭЦ в Пермской области. Обширная география трудовой деятельности стала для нее источником профессиональных навыков и опыта. В 1986 году, накануне пуска первого энергоблока, Ирина Петровна была принята в электрический цех Гомельской



Т. В. Конома



И.П. Рябченко

ТЭЦ-2 в качестве электромонтера 6-го разряда по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики. Она всегда творчески подходила к выполняемой работе, используя новые идеи и проявляя инициативу. Активный рационализатор, Ирина Петровна подавала прогрессивные, дающие значительную экономию рацпредложения, а результаты ее работы всегда соответствовали высшей оценке качества. Признанием ее заслуг стало множество благодарностей, Почетных грамот и государственные награды, среди которых орден «Знак Почета».

Она охотно делилась своими знаниями и приобретенным опытом работы с молодым поколением. Всегда была готова выслушать, подсказать, прийти на помощь, взять на себя ответственность. Сочетание высокого профессионализма и способности достигать поставленные цели, доводить начатое дела до конца, а также высокая духовность, интеллигентность, добропорядочность остаются ее неотъемлемыми качествами. Ветеран энергетики Ирина Петровна Рябенко и на пенсии продолжает интересоваться жизнью трудового коллектива Гомельской ТЭЦ-2.

Оперативный персонал – особая категория людей. Они постоянно находятся в условиях повышенной опасности, оперируя оборудованием, находящимся под напряжением. Они первыми встречают аварии и первыми приступают к их ликвидации. Диспетчеру Центральной диспетчерской службы РУП «Гомельэнерго» **Владимиру Николаевичу МОЦАРУ** много раз приходилось участвовать в ликвидации различных аварийных ситуаций. Однако особо запомнился случай 7 марта 1978 года, когда из-за аварии на ЛЭП, питающих потребителей Брянской энергосистемы, в Гомеле было нарушено электроснабжение промышленных предприятий, жилого фонда, объектов коммунального хозяйства, остановился электрифицированный транспорт. Ему, работавшему в то время дежурным ПС-220 «Центролит», пришлось самостоятельно, без распоряжения диспетчера выполнить переключения на оборудовании и подать напряжение на шины 110 кВ, тем самым запитать

потребителей г. Гомеля. За ликвидацию этой аварии В. Н. Моцар получил премию. Потом появились и другие награды, среди которых почетные знаки «Ганаровы работнік Беларускай энэргасістэмы» и «Ветеран Беларускай энэргасістэмы».

Сейчас в энергосистеме произошла смена поколений, намного вперед продвинулось техническое оснащение диспетчерских пунктов, оперативных бригад, но опыт таких профессионалов, как Владимир Николаевич, востребован до сих пор.

Трудовая биография ветерана труда **Юрия Николаевича МАРТЫНОВА** с небольшими перерывами связана с работой на Мозырской ТЭЦ. Истинный романтик по натуре, в молодости он работал с геологами. Для него не составляло труда несколько суток ехать в общем вагоне на Дальний Восток. За время пути можно было, как в калейдоскопе, проследить смену пейзажей и поразмышлять. А это занятие всегда было любимым для Юрия Николаевича.

Ему в энергетике досталась роль мыслителя, можно сказать, даже ученого, способного сделать самый сложный инженерный расчет, найти ответ на любой вопрос, касающийся сферы деятельности, которой он посвятил 38 лет жизни.

Мозырскую ТЭЦ, куда он пришел на работу в 1974 году, за годы работы Юрий Николаевич изучил от подвала до крыши. Был здесь и



Ю.Н. Мартынов

начальником смены, и мастером, и начальником ПТО, после ухода на пенсию перешел на должность ведущего инженера группы режимов. И всегда работа его была непосредственно связана с наукой, творчеством, анализом. Ведь в энергетике нет типовых решений. Всевозможные справочники, учебники постоянно лежали на рабочем столе Юрия Николаевича, потому что все время нужно было искать варианты ответов на непростые вопросы. Помогал в этом опыт эксплуатации других ТЭЦ. Оценкой его труда стало множество благодарностей, почетных грамот и медаль «Ветеран труда». Обладатели фамилии Мартыновых уже сказали свое веское слово в энергетике и с успехом продолжают это делать, положив начало семейной династии на Мозырской ТЭЦ.

Молодость этих людей пришлась на нелегкие времена, но они с достоинством прошли все жизненные испытания и стали профессионалами с большой буквы. Все они – ветераны энергетики, имеют почетные звания, не раз их трудовой подвиг отмечался благодарностями, почетными грамотами, медалями, орденами и званиями. Но какие бы звания они ни получали, каким бы почетом ни были окружены, каждый из них готов щедро поделиться своими знаниями и неоценимым опытом с молодежью, которая приходит в энергетику сегодня, а значит, традиции энергетиков продолжатся.



В.Н. Моцар



18 сентября на 76-м году жизни скончался Борис Владимирович Яковлев. Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник – заведующий сектором РУП «БелНИПИэнергопром», он внес значительный вклад в развитие теплоэнергетики.

Под его руководством и при его участии велись научно-исследовательские работы по повышению эффективности теплофикации и систем теплоснабжения на органическом и ядерном топливе. Борис Владимирович имел непосредственное отношение к созданию и освоению базово-маневренных ТЭЦ, повышению надежности и экономичности систем транспорта теплоты, внедрению малых ТЭЦ. Многие его разработки реализованы и принесли обществу неоценимую пользу.

Б. В. Яковлев был неутомимым тружеником. Его быстрый взлет по служебной лестнице – закономерный итог высокого профессионализма и заинтересованности в результатах своего труда. Он никогда не останавливался на достигнутом. Даже покорив профессиональные высоты, Борис Владимирович продолжал учиться. После окончания аспирантуры Белорусского политехнического института он остался работать ассистентом кафедры «Тепловые электрические станции» и за короткое время стал доцентом.

Научно-педагогический стаж Бориса Владимировича немногим меньше трудового. Под руководством ученого защищено несколько кандидатских диссертаций. Он успел подготовить и успешно защитить докторскую диссертацию, посвященную проблемам повышения эффективности систем теплофикации и теплоснабжения с источниками на органическом и ядерном топливе. Борис Владимирович – автор более чем 200 научных работ, в том числе монографий, справочных и учебных пособий. Имеет 22 авторских свидетельства на изобретения. Даже тогда, когда Борис Владимирович перешел работать в РУП «БелНИПИэнергопром», он продолжал преподавать на той кафедре, где начинал свою научно-педагогическую деятельность. Его вклад в формирование научных подразделений и развитие исследований в

институте общепризнан. Он пользовался высоким авторитетом среди ученых и специалистов-производственников. Его достижения в энергетике отмечены знаками «Отличник энергетики» и «Почетный энергетик», Почетными грамотами Министерства энергетики Республики Беларусь, другими наградами.

Б. В. Яковлев обладал высоким интеллектом, выходящим за рамки научных интересов. Он принимал участие в разработке утвержденных Правительством энергетической программы, основных направлений энергетической политики, концепции теплоснабжения, программы энергосбережения Республики Беларусь на период до 2010 года. Еще в советские времена Борис Владимирович более десяти лет участвовал в работе Совета по комплексным проблемам развития энергетики Северо-Запада при Академии наук СССР, был членом технико-экономического Совета и Президиума правления БелНТОЭ и ЭП, заместителем главного редактора республиканского сборника «Научные и прикладные проблемы энергетики».

Несмотря на возраст, Борис Владимирович активно участвовал в общественной жизни своего коллектива, возглавлял Совет ветеранов института, сотрудничал со специализированными журналами. Он не раз публиковал свои работы и на страницах журнала «Энергетическая стратегия». Все его статьи всегда имели практическое значение и научную ценность. До конца своих дней он сохранял ясность мышления, аналитический склад ума, умение видеть главное в любой проблеме.

Борис Владимирович Яковлев ушел из жизни, но ученые продолжают жить в своих научных исследованиях и в сердцах учеников. У Бориса Владимировича, как и у каждого признанного ученого, остались последователи и приверженцы. До тех пор, пока будут живы его начинания и люди, с которыми он работал, память о нем сохранится.

*Коллектив Министерства энергетики Республики Беларусь,
редакционная коллегия и редакция журнала*