

Учредители:**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ****ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ»****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 Госэнергонадзора и ОТ – 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, заведующий кафедрой БНТУ
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.	к.т.н., доцент, 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.
Перепечатка 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 25.04.2009 г., формат 60х90%,
тираж 1220 экз., заказ № 1075.

© ОАО «Энергетическая стратегия», 2008

НОВОСТИ**ТЭК Беларуси** 2**ПРИОРИТЕТЫ****Крупнейший в республике парогазовый блок введен в эксплуатацию
на Минской ТЭЦ-3***Интервью с главным инженером МТЭЦ-3 Е. О. Вороновым* 6

Гончар О.В.

Новые условия требуют новых подходов*По итогам работы Министерства энергетики Республики Беларусь в I квартале 2009 года* 12**ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА**

Гончар О.В.

Преимущества Островецкой площадки для строительства АЭС 15Жук М. М., ведущий специалист ГУ «Дирекция
строительства атомной электростанции»**О ядерном топливе** 19**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР**

Клявза В. И., начальник управления Госэнергонадзора и ОТ Минэнерго

О работе Госэнергонадзора Республики Беларусь 21

Лосенков Д. М., начальник управления Госэнергонадзора ГПО «Белэнерго»

Обеспечение электробезопасности в ванных и душевых помещениях 23Каменев Н. А., ведущий инженер энергоинспекции ф-ла «Энергонадзор»
РУП «Гродноэнерго»**Допуск в эксплуатацию и эксплуатация электростанций потребителей
Гродненской области** 25

Красновский В. В., главный инженер ф-ла «Энергонадзор» РУП «Могилевэнерго»

**Обеспечение защиты человека от поражения электрическим
током в сетях 0,4 кВ** 27Иванцов А. В., начальник Витебского МРО, Пискунов А. Г., начальник пром.
лаборатории по качеству энергии ф-ла «Энергонадзор» РУП «Витебскэнерго»**Качество электрической энергии и ограничители мощности** 28Кушнеров А. В., начальник Жлобинского МРО ф-ла «Энергонадзор»
РУП «Гомельэнерго»**Повышение надежности энергоснабжения организаций здравоохранения
Гомельской области** 31**НАУКА – ЭНЕРГЕТИКЕ**Кувшинов В. И., д.ф.-м.н., генеральный директор ГНУ «Объединенный институт
энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси**О программе научного сопровождения развития атомной энергетики
в Республике Беларусь** 33Крюк Ю. Е., к.б.н., ведущий научный сотрудник ГНУ «Объединенный институт
энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси**Безопасное развитие атомной промышленности в Республике Беларусь** 35**ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ****Календарь выставок (май/июнь 2009)** 38**По итогам работы выставки «Атомэкспо Беларусь»** 41**Приглашаем на Белорусский промышленный форум – 2009** 44**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ**Гринчук П.С., к.ф.-м.н., зав. лабораторией ИТМО им. А.В.Лыкова НАН Беларуси,
Синдель А.С., зам. главного инженера по новой продукции ЗАО «Атлант»Барановичский станкостроительный завод
Модернизация промышленных печей 46**МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО****Белорусско-польское сотрудничество в области электроэнергетики** 50**СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ****Национальный фонд ТНПА – энергетике** 52**НАШИ ЗНАМЕНИТЫЕ ЗЕМЛЯКИ**

Казарновская А.П.

Земля, их взрастившая, – Витебщина 53**ЭНЕРГОПАНОРАМА****Энергетика. Обзор событий в мире** 57**ПАМЯТИ УШЕДШИХ**

62

ТЭК БЕЛАРУСИ

Реализация инвестиционных проектов в Белорусской энергосистеме в 2009 году

В 2008 году в Минэнерго на инвестиции в основной капитал использовано 2 060 840 млн. рублей. За счет привлеченных инвестиций модернизировано энергетическое оборудование на Лукомльской ГРЭС, Гомельской ТЭЦ-2, Лидской ТЭЦ, котельной «Жлобин», Минской ТЭЦ-3.

В 2009 году предполагается привлечь \$ 410 млн. иностранных инвестиций для модернизации и строительства 15 объектов, среди которых реконструкция энергоблока № 5 на Березовской ГРЭС, модернизация энергоблока № 4 на Лукомльской ГРЭС, строительство парогазового блока на Минской ТЭЦ-5, строительство 1-й очереди Мозырского подземного хранилища газа. Ведется активная работа по привлечению прямых инвестиций с иностранными компаниями.

Начаты конкурсные торги на комплексное строительство Полоцкой ГЭС с участием китайских, российских компаний с обеспечением финансирования за счет внешних заимствований. В конкурсных торгах на реализацию проекта реконструкции Гродненской ТЭЦ-2 по закупке оборудования со связанным финансированием принимают участие российская и индийская компании. Ведется сотрудничество с компаниями «Siemens», «Areva», «ABB» по поставке энергетического оборудования с предоставлением финансирования на объекты генерации и подстанции 35–330 кВ. Продолжается работа с Всемирным банком по привлечению заемных средств в объеме \$ 109 млн. на реконструкцию котельного цеха № 3 Жодинской ТЭЦ и котельной РК-3 в Могилеве.

Минэнерго ведет переговоры с польской компанией «Кульчик Холдинг» по созданию совместного предприятия для строительства Зельвенской угольной станции, со швейцарской компанией «ALSTOM» по совместному строительству каскада ГЭС на реках Западная Двина и Днепр, строительству парогазового блока 459 МВт в г. Белоозерске и парка ветроустановок, продолжает работу с АО «Польская энергетическая группа» по созданию совместного предприятия для строительства ВЛ 400 кВ Россь – Нарев со вставкой постоянного тока.

Министерство энергетики предполагает привлечь к реализации ряда энергетических проектов зарубежные компании из стран Азиатского региона, ведется работа с Китайской национальной корпорацией по зарубежному экономическому сотрудничеству, группой компаний «Гэчжоуба», Китайской национальной корпорацией по энергетическому оборудованию, индийской электротехнической компанией «BHEL», продолжается диалог и прорабатываются варианты сотрудничества с компаниями и организациями Исламской Республики Иран, в том числе с использованием кредитных ресурсов банковских структур Ирана.

Министерство энергетики заинтересовано в продолжении сотрудничества с компаниями различных стран и в дальнейшем будет активно работать с ними в рамках привлечения инвестиций в энергетический сектор Республики Беларусь.

Пресс-секретарь Минэнерго Л. И. Зенькович

Минэнерго инициировало расторжение контракта с «Марвестан групп»

Министерство энергетики инициировало расторжение контракта на поставку гидроэнергетического оборудования для Гродненской ГЭС с иранской компанией «Марвестан групп» в связи с невыполнением условий контракта иранской стороной, информирует пресс-служба Минэнерго.

По условиям контракта иранская компания обязалась поставить оборудование производства чешской компании «Мавел» с предоставлением кредита Иранского банка по развитию экспорта на полную стоимость оборудования \$ 8,6 млн., с учетом монтажа, наладки, сдачи в промышленную эксплуатацию оборудования и обучением персонала, сроком на 10 лет под 5,2 % годовых.

Договор с чешским поставщиком иранская компания не заключила, также не было обеспечено финансирование покупки оборудования иранским банком. Вместо этого компания «Марвестан групп» внесла предложение по увеличению стоимости оборудования до \$ 15,2 млн. и изменению поставщика, что противоречит законодательству Республики Беларусь.

Неоднократные попытки представителей Минэнерго и ГПО «Белэнерго» разрешить ситуацию путем переговоров с руководством компании, посольством Ирана в Республике Беларусь и Министром промышленности и шахт Ирана ни к чему не привели.

Минэнерго инициировало обращение Правительства нашей страны к Президенту с просьбой отменить итоги конкурса; после принятия такого решения поиски новых инвесторов для поставки оборудования на Гродненскую ГЭС будут возобновлены.

Проект строящейся ГЭС предусматривает установку 5 турбин общей мощностью 17,8 МВт, срок ввода объекта в эксплуатацию – 2010 год. Планируемая годовая выработка электроэнергии на Гродненской ГЭС составит 85 млн. кВт·ч. С введением станции в строй она станет крупнейшим гидроэнергетическим объектом страны.

ОАО «Газпром» приобретен очередной пакет акций ОАО «Белтрансгаз»

ОАО «Газпром» приобретен очередной пакет акций ОАО «Белтрансгаз». Таким образом, по состоянию на 11 февраля 2009 года «Газпром» является собственником 37,5 % акций ОАО «Белтрансгаз», Республика Беларусь – 62,5 %.

Напомним, что в целях создания совместной белорусско-российской газотранспортной организации Государственным комитетом по имуществу Беларуси и ОАО «Газпром» 18 мая 2007 года был заключен договор купли-продажи 50-процентного пакета акций ОАО «Белтрансгаз» по цене \$ 2,5 млрд. Предусматривается, что в течение 2007–2010 годов «Газпром» ежегодно будет оплачивать по \$ 625 млн. за пакет акций в 12,5 %. Вопрос о приобретении «Газпромом» контрольного пакета акций «Белтрансгаза» не обсуждается, сообщает БелТА.

Беларусь и Украина заключили Меморандум о сотрудничестве в энергетической сфере

В январе в присутствии глав государств свои подписи под документом поставили Первый заместитель Премьер-министра Беларуси Владимир Семашко и Первый вице-Премьер-министр Украины Александр Турчинов. Придавая важное значение расширению сотрудничества в энергетической сфере и признавая необходимость дальнейшего укрепления энергетической безопасности, стороны договорились:

- содействовать и принимать меры по расширению диверсификации поставок топливно-энергетических ресурсов: нефти, электрической энергии, каменного угля, природного газа;
- содействовать работе существующих и вновь сооружаемых межгосударственных линий электропередачи между энергосистемами Республики Беларусь и Украины для осуществления надежной параллельной работы энергетических систем двух стран, организации взаимовыгодной торговли электроэнергией и транзита электроэнергии в энергосистемы третьих стран;
- создать в 2009 году рабочую группу по подготовке технико-экономического обоснования строительства новых межгосударственных линий электропередачи на связях Объединенными энергетическими системами Республики Беларусь и Украины;
- обеспечить при необходимости хранение для нужд Республики Беларусь природного газа, поставленного странами-экспортерами, в объемах до 2 млрд. м³, используя потенциальные возможности газотранспортных систем и резервные мощности подземных хранилищ газа Украины;
- обеспечить совместную реконструкцию газопровода Ивацевичи – Долина с целью эксплуатации в реверсном направлении для Республики Беларусь;
- в случае реализации проекта транспортировки каспийской нефти по магистральному нефтепроводу Одесса – Броды рассмотреть варианты использования нефтетранспортного коридора Республики Беларусь для поставки каспийской нефти на белорусские нефтеперерабатывающие заводы и обеспечения транзита в третьи страны;
- ежегодно согласовывать балансы электроэнергии энергосистем обеих стран в части поставок электроэнергии из Украины в Беларусь.

Кроме того, стороны выразили заинтересованность в совместных действиях по реализации проектов сооружения в Республике Беларусь атомной электрической станции, а также электростанций на твердом топливе с использованием опыта проектирования, строительства и научно-технического потенциала Украины.

Меморандум о сотрудничестве между Правительством Республики Беларусь и Кабинетом Министров Украины в энергетической сфере заключен сроком на 5 лет и автоматически продлевается на последующие пятилетние периоды, если ни одна из сторон не уведомит не менее чем за 6 месяцев до истечения очередного срока о своем намерении прекратить его действие.

Всемирный банк планирует рассмотреть возможность выделения \$ 125 млн. для реализации проекта повышения энергоэффективности в Беларуси

Президент страны Александр Лукашенко одобрил проект соглашения о займе Всемирного банка (ВБ) для повышения энергоэффективности в Беларуси.

Совет директоров ВБ планирует рассмотреть возможность выделения Беларуси \$ 125 млн. на реализацию проекта по повышению энергоэффективности. Проект предусматривает две составляющие: модернизация объектов ГПО «Белэнерго» и модернизация ряда котельных ЖКХ (реконструкция котельных с внедрением энергоэффективного когенерационного оборудования). По объектам ГПО «Белэнерго» планируется перевод на когенерацию ТЭЦ в Борисове (примерная стоимость \$ 70 млн.) и реконструкция районной котельной в Могилеве (\$ 20 млн.). Эти средства поступят в Беларусь в 2009 году.

Беларусь стала членом ВБ в июле 1992 года, подписавшись на его акции на сумму \$ 400,9 млн. В 1993–1994 годах ВБ реализовал в Беларуси три кредитных проекта на \$ 170,2 млн.

Германия предлагает Беларуси учредить совместное агентство энергетики

Германская сторона предлагает Беларуси учредить совместное агентство энергетики. Такое предложение озвучил на состоявшемся в марте в Минске семинаре «Улучшение условий для привлечения иностранных инвестиций» представитель Комитета по восточноевропейским отношениям (Германия) Райнер Линднер. «Это очень важный и выгодный проект для обеих заинтересованных сторон», – отметил он.

Германия уже создала аналогичное агентство с Россией. Предположительно во второй половине текущего года Восточный комитет организует в Германии экономический форум, куда приглашены представители Беларуси. Также Р. Линднер сообщил о том, что белорусские предприятия примут участие в Ганноверской ярмарке.

Перспективы проекта по переработке казахстанской нефти на НПЗ Беларуси

Проект по переработке казахстанской нефти на нефтеперерабатывающих предприятиях Беларуси может быть реализован после создания Таможенного союза в рамках Евразийского экономического сообщества, сообщил Чрезвычайный и Полномочный посол Казахстана в Минске Анатолий Смирнов. «Основным препятствием на сегодняшний день являются высокие тарифы на транспортировку нефти через Российскую Федерацию. Если Таможенный союз в рамках трех государств – Казахстана, Беларуси и России – начнет работать с 2010 года, то с этого времени можно будет начать реализацию этого проекта», – отметил дипломат.

Возможность переработки казахстанской нефти на белорусских НПЗ обсуждалась в ходе состоявшегося в феврале визита в Казахстан Первого заместителя Пре-

мьер-министра Беларуси Владимира Семашко. «Казахстан готов рассматривать любые предложения по данному вопросу», – заявил посол Казахстана в Минске.

Белорусы в ближайшее время начнут добычу нефти в Иране

Белорусско-иранское СП «Белпарс Петролеум Компани Лимитед» в ближайшее время начнет промышленную добычу нефти на месторождении «Джофеир». Проект выполняется в пилотном виде, однако после официального открытия «Джофеира» на месторождении начнется промышленная добыча нефти.

Сервисный контракт на разработку нефтяного месторождения «Джофеир» ПО «Белоруснефть» подписало в Тегеране в сентябре 2007 года. Тогда же было создано и совместное предприятие «Белпарс Петролеум Компани Лимитед». Геологические запасы месторождения оцениваются в 2,1 млрд. баррелей. Согласно контракту белорусские нефтяники в ходе первой фазы освоения месторождения должны обеспечить добычу нефти на уровне 15 тыс. баррелей в сутки. Премьер-министр Беларуси Сергей Сидорский считает, что, несмотря на финансовый кризис, совместный белорусско-иранский проект на месторождении «Джофеир» имеет хорошие перспективы. «С учетом мирового финансового кризиса мы надеемся, что этот крупнейший проект получит дополнительный импульс, даже несмотря на определенные финансовые сложности в его реализации», – сказал С. Сидорский в ходе встречи с Министром торговли Ирана Масудом Мир-Каземи.

Транзит украинской электроэнергии через Беларусь в Литву

Транзит украинской электроэнергии через Беларусь в Литву является перспективным направлением литовско-белорусского сотрудничества в области энергетики, заявил руководитель литовского национального предприятия электроэнергетики «LEO LT» Гинтарас Мажейка. Он проинформировал, что на сегодняшний день между Беларусью и Литвой существует 5 электролиний 330 кВ и подчеркнул, что сотрудничество Беларуси и Литвы в сфере электроэнергетики имеет различные направления.

Касаясь сотрудничества в рамках комитета энергосистем Беларуси, России, Эстонии, Латвии и Литвы (БРЭЛЛ), Г. Мажейка сообщил, что «рабочая группа планирования и оперативного управления комитета БРЭЛЛ планирует пересмотреть пропускную способность межсистемных связей, объемы автоматических средств превенции аварий и до ноября 2009 года подготовить и согласовать планы передачи отключаемых установок сети и поставок электроэнергии». Говоря о возможном участии Литвы и Беларуси в проекте синхронного объединения энергосистем стран СНГ и Балтии с энергосистемами Западной Европы, руководитель компании заметил, что соединение этих систем для синхронной работы является долгосрочным проектом, прежде всего необходимо произвести целый ряд подготовительных работ по уравниванию регуляционной среды и технических правил.



Лукомльская ГРЭС в январе уменьшила выработку электроэнергии

Лукомльская ГРЭС в январе 2009 года выработала 856,3 млн. кВт·ч электрической энергии, что на 12,6 % меньше, чем за аналогичный период прошлого года. Специалисты отметили, что объем произведенной энергии соответствует задаваемому диспетчерскому графику. В январе текущего года в целом в Белорусской энергосистеме выработано меньше электрической энергии, чем в первом месяце прошлого года. Это связано с тем, что часть потребляемой электроэнергии республика в настоящее время импортирует, тогда как в январе-феврале 2008 года такой импорт не осуществлялся. Загрузка мощностей крупнейшей белорусской электростанции в январе текущего года составила в среднем на блок 211,6 МВт (в январе 2008 года – 233,6 МВт) при номинальной мощности одного энергоблока 300 МВт. Во время отопительного сезона более экономичной является работа теплоэлектроцентралей, поэтому зимой нагрузка на Лукомльскую ГРЭС всегда снижается.

Сейчас задействованы пять из восьми блоков электростанции – часть оборудования находится в резерве, проводятся ремонтные работы. С середины января в капитальном ремонте находится энергоблок № 4, на котором будет модернизирована паровая турбина с полной заменой проточной части. В результате мощность блока должна увеличиться на 15 МВт, возрастет экономичность производства энергии. В 2006 году на станции аналогичным образом была обновлена турбина на энергоблоке № 1, а в марте 2008 года введен в эксплуатацию реконструированный блок № 2. Вместе с тем очередной этап техпереворужения будет более масштабным: на четвертом энергоблоке планируется установить больше вспомогательного оборудования, которое позволит повысить надежность работы станции. Удельный расход топлива на выработку электроэнергии на Лукомльской ГРЭС в январе 2009 года составил 315,5 г на 1 кВт·ч. За данный период на станции сэкономлено 1113 т условного топлива.

Передача тепла через Днепр повысит эффективность теплофикации и надежность теплоснабжения г. Могилева

РУП «Могилевэнерго» разработало и реализует проект передачи тепловой энергии от Могилевской ТЭЦ-2 в правобережную часть города, с переходом через реку Днепр, в зону Могилевской РК-1 по автономной тепломагистрали протяженностью 14 км. Эффект от реализации данного проекта основан на дополнительной загрузке теплофикационных отборов турбоагрегатов ТЭЦ-2 с начальными параметрами 130 ата. Таким образом, передача тепловой нагрузки на ТЭЦ-2 обеспечит увеличение выработки электроэнергии на тепловом потреблении, а экономия ТЭР будет получена за счет максимального использования установленной теплофикационной мощности основного оборудования Могилевской ТЭЦ-2 и низких удельных расходов топлива по сравнению с конденсационными станциями.

Ожидаемый экономический эффект составит до 40,4 тыс. т у.т. (по проектным данным). Проектом также предусмотрена техническая возможность подачи тепла в район Витебского проспекта, проспекта Димитрова, Гомельского шоссе как от МТЭЦ-2, так и от РК-1. МТЭЦ-2 будет обеспечивать базовую часть тепловой нагрузки зоны теплоснабжения РК-1, а также

нагрузки котельной автозавода им. Кирова (БелАЗ) и его микрорайона.

Строительство тепловых сетей и насосных станций осуществляется в две очереди. Первая очередь введена в эксплуатацию в 2007 году, что позволило передать на МТЭЦ-2 нагрузку горячего водоснабжения зоны РК-1 в размере 24 Гкал/час. В 2008 году введен I пусковой комплекс второй очереди, что позволило РК № 1 передать на МТЭЦ-2 отопительную нагрузку котельной автозавода им. Кирова (БелАЗ). Тепловая нагрузка котельной вагонного депо ТРУП «Могилевское отделение БелЖД» также переведена на МТЭЦ-2. Фактическая экономия за январь-октябрь 2008 года составила около 4000 т у.т.

С окончанием строительства будет обеспечена передача тепловой нагрузки от МТЭЦ-2 в зону РК-1 до 140 Гкал/ч. Это позволит дополнительно ежегодно вырабатывать до 301 млн. кВт·ч электроэнергии на тепловом потреблении, что равносильно строительству новой мини-ТЭЦ мощностью 35,4 МВт. В рамках проекта создается «кольцевая» схема организации каналов СДТУ для обеспечения высоконадежной связи между подразделениями РУП «Могилевэнерго», диспетчерскими пунктами, объектами контроля и управления тепловых сетей.

Подготовлено по материалам пресс-службы Минэнерго, информагентств, собственных корреспондентов

42 года на Березовской ГРЭС

27 марта в актовом зале административного корпуса Березовской ГРЭС состоялось торжественное собрание коллектива станции по поводу ухода с должности директора Березовской ГРЭС Георгия Константиновича Кореня. В этот день генеральный директор РУП «Брестэнерго» В.М. Шишко поздравил Георгия Константиновича с присвоением звания «Почетный работник Белорусской энергосистемы».

Березовская ГРЭС стала делом всей жизни Георгия Константиновича Кореня. Сюда он пришел в 1967 году после окончания техникума, здесь прошло его профессиональное становление. В 1999 году его назначили главным инженером, а в 2001 – директором Березовской ГРЭС.

За успехи и вклад в повышение надежности и экономичности работы оборудования Березовской ГРЭС, обеспечение условий для безопасной и безаварийной эксплуатации станции Георгий Константинович награждался Почетными грамотами Совета Министров Республики Беларусь и РУП «Брестэнерго», Грамотой Верховного Совета БССР, удостоен благодарностей Минэнерго, РУП «Брестэнерго», имеет знаки «Отличник энергетики», «Отличник Белорусской энергосистемы», «Заслуженный энергетик СНГ», а также «ГОЭЛРО 80 лет», «70 лет Белорусской энергосистемы».

После ухода с должности директора филиала РУП «Брестэнерго» Березовская ГРЭС Георгий Константинович Корень продолжит работу на станции.



Олеся Литвинюк

КРУПНЕЙШИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ПАРОГАЗОВЫЙ БЛОК ВВЕДЕН В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НА МИНСКОЙ ТЭЦ-3

Интервью с главным инженером МТЭЦ-3
Е.О. Вороновым



В феврале 2009 года подписан акт приемки объекта «Реконструкция Минской ТЭЦ-3 с заменой выбывающих мощностей очереди 10 МПа с установкой парогазового блока мощностью 230 МВт». Это стало событием для энергетической отрасли Беларуси. До сих пор в республике не было ни такой мощной газовой турбины, ни такой технологической схемы. Вместе с тем путь к этому событию оказался непростым.

О том, как проходила реконструкция, рассказал нашему корреспонденту главный инженер МТЭЦ-3 Евгений Олегович Воронов.

– Евгений Олегович, реконструкцию ТЭЦ-3 считают значительным событием для всей энергетики Беларуси. В чем уникальность этого проекта?

– Это, безусловно, самое значительное событие в жизни Белорусской энергосистемы в настоящее время. У нас в республике впервые вводится в эксплуатацию такой мощный экономичный парогазовый блок с современной турбиной 4-го поколения. Установленная электрическая мощность – 230 МВт, тепловая – 136,5 Гкал в час.

Для реконструкции станции была принята самая совершенная на данный момент «утилизационная» парогазовая технология. Она основана на совмещении двух известных термодинамических циклов: цикла газотурбинной установки и цикла Ренкина, что позволяет получать КПД комби-

нированного цикла в конденсационном режиме на уровне 51 – 54 %.

Конкурсные торги на закупку необходимого оборудования прошли в 2005–2006 годах. Было решено приобретать его по частям, по четырем лотам: газовая турбина, котел-утилизатор, паровая турбина, система управления.

Основными претендентами на торгах были: по поставке газовой турбины – фирма «ALSTOM» (Швейцария) и «Силовые машины» (ЛМЗ) (Россия), по поставке котла-утилизатора – «Силовые машины» (ЗИО) и фирма «SES ENERGY» (Словакия), по поставке паровой турбины – «Силовые машины» (ЛМЗ) и ЗАО «Уральский турбинный завод» (Россия).

Глубоко проанализировав технические и стоимостные показатели представленных предложений, комиссия выбрала к поставке газовую

турбину GT-13E2 фирмы «ALSTOM» мощностью 170 МВт, котел-утилизатор фирмы «SES ENERGY», паровую турбину Т-53/67-8,0 ЗАО УТЗ. К принятию решения были привлечены наиболее квалифицированные работники Белорусской энергосистемы. Разработку и поставку системы управления поручили РУП «Белорусский теплоэнергетический институт».

– Что представляла собой ТЭЦ-3 до реконструкции и почему решили реконструировать именно эту станцию?

– Минская ТЭЦ-3 была введена в эксплуатацию в 1951 году и включала в себя две очереди – 10 МПа мощностью 100 МВт и 14 МПа мощностью 320 МВт. Тогда она являлась флагманом белорусской энергетики. В начале 80-х было принято решение о строительстве Минской атомной станции. В связи с этим ТЭЦ-3 планировали перевести в режим пиковой котельной. После событий на Чернобыльской АЭС с учетом психологического аспекта от строительства Минской АЭС отказались, а Минскую ТЭЦ-3 решили перепро-

филировать в обычную теплоэлектротростраль.

К началу 90-х оборудование очереди 10 МПа станции – 4 турбины ПТ-25-90/10 и 5 котлов ТП-230-2 – уже отработало более 250 тыс. часов, морально и физически устарело и нуждалось в обновлении. В этих условиях было принято единственно правильное решение о реконструкции ТЭЦ-3.

Прежде всего необходимо было решить вопрос о том, какую технологию при этом использовать. Уже тогда никто не сомневался, что газ будет достаточно длительное время составлять основу топливного баланса республики и что наиболее эффективное его использование можно обеспечить при внедрении парогазовых технологий. В это время в Европе, в том числе в Германии, уже строился ряд парогазовых электростанций, планировалось их возведение и в России на базе газовых турбин, производимых в Западной Европе и имеющих хорошие показатели экономичности и надежности.

Для реализации Государственной программы развития энергетики,

основанной на одобренных постановлениях Совета Министров Республики Беларусь от 27 октября 2000 года № 1667 «Основных направлениях энергетической политики Республики Беларусь на 2001–2005 и на период до 2015 года», в 2002–2003 годах по заданию Минэнерго РУП «БелНИПИэнергопром» было разработано обоснование инвестирования и бизнес-план реконструкции Минской ТЭЦ-3 с заменой выбывающего оборудования очереди 10 МПа на ПГУ-230.

– Какие проблемы должна была решить реконструкция и все ли удалось сделать?

– Реконструкция ТЭЦ-3 позволит решить давно назревшие проблемы энергосистемы города Минска, сделает ее работу более надежной и эффективной. Минская ТЭЦ-3 работает по тепловому графику нагрузок, обеспечивая теплоснабжение промышленного района г. Минска и социальной сферы, включая часть центра города. Станция имеет сложную тепловую схему, оборудование с различными параметрами пара и поперечными связями. С учетом специ-



Паровая турбина Т-53/67-8,0 ЗАО, производство ЗАО «Уральский турбинный завод» (Россия)



Щит управления энергоблока ПГУ-230 МВт

фики станции вопрос о строительстве энергообъекта на другой площадке не рассматривался, хотя это и значительно усложнило задачу. Демонтировать оборудование, находящееся в главном корпусе (5 котлоагрегатов и 4 турбоагрегата), оказалось непросто. Все фундаменты под агрегатами сделаны еще в сталинские времена. Взорвать их не удалось, так как был риск разрушения главного корпуса. Пришлось разбивать их практически вручную, отбойными молотками. Это была очень трудоемкая и затратная по времени работа.

Реконструкция Минской ТЭЦ-3 включала две очереди: работы по подготовке станции к реконструкции (первая очередь) и строительство замещающей мощности – установки комбинированного парогазового цикла – ПГУ-230 (вторая очередь).

Работы подготовительного периода шли в течение 2004–2006 годов и завершились в январе 2007 года. Был осуществлен демонтаж 5 котлов и 3 турбин с вспомогательным оборудованием и фундаментами, реализован ряд временных и новых технологических схем для того,

чтобы обеспечить работу станции в период и после реконструкции. По инициативе работников станции впервые в Белорусской энергосистеме была смонтирована новая схема подогрева сырой и химической воды с использованием теплообменников пластинчатого типа, позволяющая ежегодно экономить свыше 3000 т у. т. Одновременно с работами подготовительного периода РУП «БелНИПИэнергопром» разрабатывался архитектурный проект второй очереди реконструкции станции. 31 января 2005 года получено заключение Госэкспертизы, а 30 марта 2005 года архитектурный проект был утвержден Советом Министров Беларуси.

В 2007–2008 годах были выполнены основные работы по монтажу блока, и в феврале 2009 года блок введен в опытно-промышленную эксплуатацию. Параллельно с разработкой тепловой схемы блока велось рабочее проектирование и осуществлялись закупки элементов парогазовой установки, в том числе силовых трансформаторов, токопроводов, вспомогательного обо-

рудования паровой турбины, котла-утилизатора и др.

В целом ряде случаев причиной задержек в процессе проектирования и монтажа стали сложности в процедуре закупок и периодически возникавшие проблемы с их финансированием. К тому же многие поставщики в нарушение договорных обязательств не выдерживали установленных сроков поставок и не производили их в полном объеме согласно договорным спецификациям. Тем не менее главная задача реконструкции выполнена, остались отдельные штрихи: корректировка, наладочные работы, усовершенствование процессов эксплуатации.

– В чем особенности проектного решения реконструкции и какие организации выступали в качестве проектировщика и подрядчика?

– В советские времена для разработки сложных проектов собиралась вся интеллектуальная элита Минэнерго СССР. Это около 100 тысяч человек. У нас даже в отрас-

ли столько не работает. Давалось задание заводам-изготовителям, компоновались все схемы, делались расчеты. И только потом появлялся головной образец, который доводили до совершенства в течение 10–15 лет. На ТЭЦ-3 все это надо было сделать в течение двух лет. К сожалению, многие вопросы не были учтены проектом, их приходилось решать специалистам наладочных организаций и самой ТЭЦ-3. Много делалось на ходу, с листа. Это значительно увеличивало загруженность персонала строительно-монтажных организаций и заказчика, требовало больших затрат времени.

В настоящее время парогазовые блоки утилизационного типа мощностью порядка 230 МВт работают в различных странах. Вместе с тем принятый к поставке на Минскую ТЭЦ-3 блок на основе указанной комплектации является уникальным и аналогов не имеет. Это предопределило сложность задач, связанных с его проектированием, монтажом и с последующим вводом в эксплуатацию.

Имея разрозненные агрегаты с определенными техническими характеристиками, необходимо было разработать единую технологическую схему блока, способную функционировать во всех возможных режимах, быть надежной, безопасной, экономичной. Эту задачу решали совместно РУП «БелНИПИэнергопром» (генпроектировщик проекта), РУП «БелТЭИ», ОАО «Бел-



Котел-утилизатор фирмы «SES ENERGY» (Словакия), модель SES-212,5/57,2-7 9810,7-490/208

энергоремналадка», ОАО «Львов ОРГРЭС», ОАО «ВТИ» (Москва), специалисты станции.

Необходимость собрать в единый энергоблок оборудование, произведенное в разных странах, имеющих различные технические стандарты и подходы к пусконаладочным работам, было самой серьезной проблемой. Это сказывалось и на загруженности персонала. У поставщика газовой турбины – швейцарской фирмы «ALSTOM» – этот проект вело около 150 человек. Несмотря на то что проект типовый, а фирма – мировой лидер в области ремонта, создания и внедрения электротехнического оборудования и автоматизированных систем управления, их специалисты допускали определенные огрехи и ошибки, которые не позволили ввести блок в эксплуатацию своевременно, в декабре 2008 года. Ситуацию пришлось исправлять в первую очередь работникам станции. Мы надеялись только на себя и верили только в себя.



Газовая турбина GT-13E2 фирмы «ALSTOM»

Генеральным подрядчиком проекта был ОАО «Белэнергострой», субподрядчиками выступали ОАО «Центроэнергомонтаж», ОАО «Электроцентромонтаж», РУП «Белэнергозащита», РУП «Белэлектромонтажналадка», ОАО «Белэнергоремналадка» и другие. Самой высокой оценки, на мой взгляд, заслуживает работа специалистов ОАО «Белэнергоремналадка» и РУП «Белэлектромонтажналадка».

– Специалисты оценивают прошедшие этапы реконструкции как успешные. Какая доля этого успеха обусловлена человеческим фактором?

– На ТЭЦ-3 хороший, сплоченный, технически квалифицированный коллектив. В период реконструкции специалисты станции работали не меньше 12 часов в сутки, с утра до вечера, без выходных. Если надо, трудились круглосуточно. От многих из тех, кто участвовал в реконструкции, потребовалось мужество и даже героизм, чтобы преодолеть препятствия, возникавшие в процессе модернизации ТЭЦ. Надо отдать должное начальнику электроцеха Е.Н. Павловцу. Способность оставаться выдержанным, невероятное самообладание позволили ему четко руководить коллективом цеха даже в самые напряженные моменты. Высокая квалификация начальника цеха ПГУ Г.Г. Литвина, его молодых заместителей И.А. Лобынича и А.В. Никифорова помогла своевре-

менно и верно координировать действия монтажников и наладчиков при вводе энергоблока в эксплуатацию. Во многом благодаря усилиям такого уникального специалиста в области АСУ ТП, как заместитель главного инженера С.А. Пека, удалось успешно решить проблемы, с которыми столкнулся коллектив при создании автоматизированной системы управления.

Нельзя не отметить самоотверженность, с которой работали в ходе реконструкции объекта сотрудники ТЭЦ-3. В самые сложные моменты они трудились наравне с мужчинами, не жалея ни времени, ни сил. Высочайшая квалификация начальника ПТО Т.Г. Антроповой, ее преданность делу помогли успешно решить многие задачи технической политики руководства станции. На высочайшем уровне была организована работа по соблюдению всех требований техники безопасности и охраны труда, за которую несла ответственность заместитель главного инженера – начальник отдела охраны труда и надежности М.В. Федорова. Сделать это было непросто в условиях, когда в строительномонтажных работах принимало участие более 7 тысяч человек. Бесконечное количество закупок, сверка, отбраковка, предъявление претензий легли на плечи начальника отдела комплектации оборудования С.Н. Шпаковской, и она сумела отлично справиться со своей задачей.



**Заместитель главного инженера ТЭЦ-3
Станислав Алексеевич Пека**

Можно назвать еще немало специалистов, знания, опыт и квалификация которых приблизили время подписания акта приемки объекта. Коллектив станции работал как одна команда. Благодаря этому нам удалось четко координировать действия, решать самые сложные задачи и преодолевать организационную неразбериху, которой, к сожалению, было достаточно.

Всем процессом строительномонтажных и эксплуатационных работ руководил лично Министр энергетики А.В. Озерец. Если бы не он, то сроки ввода парогазового блока в эксплуатацию, возможно, пришлось бы перенести. Он не только четко обозначал все ориентиры, определял координаты, в которых мы находились, ставил задачи, но и очень серьезно спрашивал за их выполнение. Не будь этого, я думаю, многие бы чувствовали себя более вольготно, что могло бы привести к затягиванию сроков ввода энергоблока в эксплуатацию. Лично для меня это была большая школа.

Благодаря поддержке заместителя Министра энергетики М.И. Михадюка, заместителя генерального директора – главного инженера ГПО «Белэнерго» А.В. Сивака, заместителя генерального директора по капитальному строительству ГПО «Белэнерго» А.В. Юртаева и других опытейших и очень грамотных специалистов нам удалось преодолеть все трудности, которых, поверьте, было очень много.



Начальник электроцеха (ТЭЦ-3) Евгений Николаевич Павловец

– Этап пусконаладочных работ завершен. Что изменилось и какие результаты ожидаются при выходе энергоблока на проектную мощность?

– Завершен первый этап пусконаладочных работ, идет освоение проектной мощности. У нас составлен план, где четко описаны все этапы освоения энергоблока. К 21 декабря мы собираемся и, думаю, обязательно введем его в промышленную эксплуатацию. Нам предстоит освоить все режимы, которые пока еще нигде не описаны, потому что мы впервые осваиваем блок, сделанный по такой схеме. Я думаю, что этот блок будет во многом показателен. Наши коллеги из Всероссийского теплоэнергетического института с охотой откликнулись на нашу просьбу о методологической помощи, так как аналогичный блок они собираются строить в Венгрии. Этот блок будет реализовываться и в дальнейшем, потому что турбина хорошо себя зарекомендовала, она очень надежна и экономична. Я уверен, что такие энергоблоки будут внедряться не только в белорусской энергосистеме, но и на всем постсоветском пространстве.

Пусконаладочные работы – это лишь начало пути, по которому предстоит пройти коллективу ТЭЦ-3. Безусловно, на этом модернизация ТЭЦ не остановится. В настоящее время подготовлено техническое задание по обосно-

ванию инвестирования в дальнейшую модернизацию ТЭЦ, потому что остальное оборудование уже отработало почти 50 лет. Это два срока. Эксплуатировать его далее не только экономически нецелесообразно, но и технически небезопасно. Сейчас рассматриваются варианты дальнейшей модернизации, а именно: внедрение аналогичных блоков либо замена существующего оборудования на более экономичное и усовершенствованное. При сопоставимости вариантов дальнейшая концепция модернизации ТЭЦ-3 будет четко определена в самое ближайшее время, безусловно, с учетом нынешних экономических реалий.

– Как Вы считаете, уровень профессионализма сотрудников позволяет обслуживать новое оборудование?

– Профессионализма вполне хватает. Мы прошли обучение на типовых курсах швейцарской фирмы «ALSTOM», на курсах Московского теплоэнергетического института, по договоренности с руководством Калининградской ТЭЦ и по согласованию с Минэнерго Беларуси направляли молодых специалистов в Калининград для стажировки на аналогичном оборудовании – блоке ПГУ–450. Кроме того, самостоятельно обучали сотрудников с учетом особенностей нашего энергоблока, потому что такому больше нигде не



**Начальник ПТО ТЭЦ-3
Тамара Георгиевна Антропова**

научишься. И, надо сказать, начиная с самых первых пробных пусков по сегодняшний день ни одной ошибки оперативный персонал не допустил. Я этому очень рад как главный инженер станции.

– Что Вы считаете самым существенным результатом реконструкции?

– Самый существенный результат – приобретение бесценного опыта всеми, кто принимал участие в реконструкции объекта. Этот опыт будет, безусловно, востребован специалистами, которым предстоит осуществлять перевооружение нашей энергосистемы в будущем. Молодые специалисты, которые сегодня работают в цехе парогазовых установок, цехе автоматизированных систем управления технологическими процессами и электроцехе ТЭЦ-3, обладают достаточным уровнем знаний, стремлением к их повышению, интеллектом – всем необходимым для того, чтобы решать непростые задачи современной энергетики. Через 3–5 лет, я думаю, они станут уже «зубрами» Белорусской энергетической системы, а через 10–15 лет, возможно, будут руководить отраслью, потому что прошли очень серьезную школу профессионализма.

Редакция

Благодарим за помощь в подготовке материала заместителя начальника ПТО МТЭЦ-3 Ю.М. Шнайдермана



Заместитель начальника цеха ПГУ Алексей Викторович Никифоров

НОВЫЕ УСЛОВИЯ ТРЕБУЮТ НОВЫХ ПОДХОДОВ

По итогам работы Министерства энергетики Республики Беларусь за январь–февраль 2009 года

Новые экономические условия, сложившиеся в мире с тех пор, как мировой финансовый кризис заявил о себе, требуют более высокого напряжения сил и иного подхода к проблемам, которые решают сегодня белорусские энергетики. Об этом состоялся серьезный разговор на заседании коллегии, которая прошла в Министерстве энергетики 27 марта.

Коллегия обсудила проблемы импортных закупок оборудования, запчастей и использования валютных средств, результаты работы организаций Минэнерго по выполнению целевых показателей за январь-февраль, принимаемых мерах по их выполнению в I квартале 2009 года, а также ход выполнения требований Директив Президента Республики Беларусь № 1 от 11 марта 2004 года, № 2 от 27 декабря 2006 года, № 3 от 14 июня 2007 года.

Открыл заседание Первый заместитель Министра энергетики Эдуард Федорович Товпенец. Он сообщил, что в связи с мировым финансовым кризисом вопросы

сохранения темпов развития национальной экономики находятся на постоянном контроле Правительства. И это самым непосредственным образом касается энергетики. Особое внимание Первый заместитель Министра обратил на использование валютных средств для закупки импортного оборудования и запчастей, расчеты организаций с банками, привлечение инвестиций.

За январь-февраль 2009 года 3 целевых показателя выполнены в полном объеме, в соответствии с заданием.

Ожидаемое выполнение целевого показателя по энергосбережению за январь-март 2009 г. составит:

- ГПО «Белэнерго» – (-75) тыс. т у.т., при годовом задании – (-275) тыс. т у.т.;
- ГПО «Белтопгаз» – (-6,0)%, при годовом задании – (-9,0) %;
- ОАО «Белтрансгаз» – (-4,5)%, при годовом задании – (-4,5) %.

Темп роста инвестиций к уровню 2008 года в сопоставимых условиях без учета темпа роста инвестиций в основной капитал ОАО «Белтрансгаз» составил 112,2% при установленном задании 85%.

В январе текущего года в целом по Минэнерго сложилось положительное **сальдо внешней торговли услугами** и составило \$ 29,6 млн. За январь-февраль 2009 года саль-



до также осталось положительным и составило порядка \$ 42,5 млн. при годовом задании \$ 350 млн. Однако снижение спроса на природный газ в странах Европы ведет к существенному уменьшению транзитных поставок и, как следствие, снижению внешнеторгового оборота по экспорту услуг. Согласно прогнозам, за I квартал сальдо внешней торговли услугами опустится ниже уровня, необходимого для выполнения годового задания.

Сальдо внешней торговли товарами (без учета ОАО «Белтрансгаз» и импорта электроэнергии) в январе 2009 года сложилось положительное и составило \$ 5,7 млн. Вместе с тем за период январь-февраль сальдо внешней торговли товарами складывается отрицательное и составит порядка \$ 40,7 млн. при задании на год \$ -160 млн. Из ряда факторов, влияющих на увеличение отрицательного сальдо, в качестве основного можно выделить поставку оборудования для объектов энергосистемы и закупку мазута.

По результатам работы за январь-февраль 2009 года выполнение задания **по темпам роста объема производства** в организациях Минэнерго составило 98,4 % к аналогичному периоду прошлого года, в том числе по ГПО «Белэнерго» – 93,2 % при годовом задании 110,5 %; по ГПО «Белтопгаз» – 100,9 % при годовом задании 104,7 %.

Не обеспечили выполнение доведенных показателей роста промышленного производства по итогам января-февраля 2009 года следующие предприятия отрасли: ОАО «БЭРН» (Бобруйскэнергоремонт) – 32,1 % при годовом задании 112,5 %, Бобруйский завод ДВП (РУП «Могилевэнерго») – 66,6 %, ОАО «Светлогорский завод ЖБиК» – 71,3 % при годовом задании 111,5 %, ОАО «Белэнергострой» (Лукомльская ГРЭС) – 82,2 % при годовом задании 111,9 %, ОАО «Гродногазстройизоляция» – 27,5 % при годовом задании 112,5 %, ОАО «Новогрудский завод газовой аппаратуры» – 63,6 % при задании на I квартал 2009 года 70,4 % и годовом задании 102,0 %. В основном все факты невыполнения показателей роста промышленного производства обусловлены объективными причинами.

Количество убыточных организаций снизилось по сравнению с январем-февралем 2008 года на 3 единицы (14,3 %) и сохранилось на прежнем уровне по сравнению с январем текущего года на 1 единицу (5,3 %).

В ходе обсуждения отчетов руководителей организаций Минэнерго о результатах работы по выполнению целевых показателей за январь-февраль, принимаемых мерах по их выполнению в I квартале 2009 года и прогнозе на I полугодие 2009 года Э.Ф. Товпенец подверг критике УП «Минскоблгаз» за увеличение дебиторской задолженности и невыполнение показателей по производству топливных брикетов, УП «Мингаз» за просроченную дебиторскую задолженность. По итогам отчета УП «Брестоблгаз» Первый заместитель Министра энергетики оценил структуру потребления природного газа населением в области как нерациональную и неприемлемую, которая возникла из-за слабой пропаганды экономного отношения к природному газу. «Нельзя допускать большого убытка, – отметил Э.Ф. Товпенец. – Надо работать с населением. Люди должны уметь экономить».

После перерыва заседание коллегии продолжил Министр энергетики Республики Беларусь Александр Владимирович Озерец. Он подверг критике организации Минэнерго за недостаточные меры по контролю за расходованием валютных средств и обратил внимание на то, что в I квартале этого года валюты потрачено ровно столько же, сколько в I квартале 2008 года. Где экономия, где снижение, как выполняются те мероприятия, над которыми должны работать организации Минэнерго? Эти вопросы Министр задал присутствующим на коллегии руководителям и констатировал, что в объединениях нет системного подхода к работе с валютными средствами, недостаточно внимания уделяют этому направлению генеральные директора и главные бухгалтеры. «Каж-



дый генеральный директор должен отслеживать этот вопрос так, как это делает Министр», – отметил А.В. Озерец и заявил, что с настоящего момента весь контроль за закупками импортного оборудования и запчастей берется «на ручное управление», каждая такая закупка должна согласовываться с Министерством энергетики. Министр потребовал от руководителей, чтобы они активизировали работу по привлечению кредитов. Он напомнил, что на сегодняшний день открыты кредитные линии в Германии, Италии, Японии. Особый акцент А.В. Озерец сделал на работе с долгосрочными кредитами.

Министр обратил внимание руководителей подразделений отрасли на то, что доведенные задания по выполнению целевых показателей: сальдо внешней торговли услугами, сальдо внешней торговли товарами, показатель по импорту – должны быть выполнены. Он предложил всем руководителям провести глубокий анализ положения дел в этом направлении и отметил, что нынешняя ситуация требует особого внимания к этим вопросам, потому что сегодня приходится работать в совершенно другой экономике. Все оборудование должно поступать только на условиях кредитования. Он подверг критике сложившуюся в ряде организаций практику привлечения посреднических структур к закупке оборудования и потребовал от руководителей повысить ответственность за проведение закупок.

А.В. Озерец также предупредил руководителей, что никто не позволит энергетикам поднимать тарифы, в этой ситуации всем не-

обходимо активизировать работу по снижению затрат. Над снижением должны работать все организации, – подчеркнул Министр.

В ходе коллегии были обсуждены результаты работы организаций Министерства энергетики Республики Беларусь по выполнению требований Директив Президента Республики Беларусь №№ 1, 2, 3. Было отмечено, что в рамках выполнения Директивы Президента Республики Беларусь от 11 марта 2004 года № 1 «О мерах по укреплению общественной безопасности и дисциплины» руководителями организаций Минэнерго с начала 2009 года проведено 46 305 проверок рабочих мест, выявлено 18 162 нарушения, за которые привлечено к ответственности 3 218 человек. Вместе с тем со стороны отдельных руководителей ослаблен контроль и снижена требовательность к персоналу по соблюдению ими требований технических нормативных правовых актов по охране труда.

Благодаря работе по предупреждению производственного травматизма в организациях Министерства энергетики количество потерпевших при несчастных случаях с начала 2009 года осталось на уровне соответствующего периода прошлого года и составило 13 человек, а количество потерпевших с тяжелыми последствиями сократилось на 14 % (6 человек в 2009 году, 7 человек в 2008 году). Вместе с тем в текущем году участились случаи возгорания баллонов со сжиженным газом в автомобильном транспорте.

Министр подверг нелицеприятному осуждению роль каждого руководителя в выполнении Директивы № 1, предупредил, что Минэнерго будет жестко подходить к оценке работы по укреплению безопасности и дисциплины, и потребовал от руководителей сделать ее системной и отлаженной.

При анализе выполнения Директивы № 2 было отмечено, что организациями Минэнерго регулярно проводился контроль за работой по оказанию услуг гражданам, за качеством рассмотрения обращений, в том числе с выездом на место руководителей Министерства энергетики. Вместе с тем Министр обратил внимание на то, что не во всех организациях соблюдаются стандарты, разработанные Министерством юстиции для работы «одного окна», нарушаются графики работы, не везде на стендах отражена необходимая информация. А.В. Озерец отметил, что работа в этом направлении ведется недостаточно активно.

В I квартале организациями Минэнерго была проведена определенная работа по выполнению требований Директивы № 3 и заданий Отраслевой программы мер Министерства энергетики Республики Беларусь по экономии и рациональному использованию топливно-энергетических и материальных ресурсов, денежных



средств на 2009 год. За январь-февраль 2009 года ГПО «Белэнерго» обеспечило выполнение задания по замене тепловых сетей, по передаче тепловых нагрузок, по внедрению регулирующих электроприводов в полном объеме. Выполнение задания по строительству электрических сетей в этом периоде составило 400,6 км, или 12 % от годового задания. Вместе с тем есть проблемы с выполнением установленных заданий по использованию местных топливно-энергетических ресурсов в ГПО «Белэнерго», ГПО «Белтопгаз», ОАО «Белтрансгаз» и ряде других организаций, подчиненных Министерству энергетики.

Подводя итоги коллегии, Министр энергетики А. В. Озерец потребовал неукоснительного выполнения всех целевых показателей и еще раз сконцентрировал внимание присутствующих на необходимости организовать работу так, чтобы исключить убыточность предприятий Минэнерго. Он подчеркнул, что несмотря на жесткость заданий по снижению убыточности они должны быть выполнены. Министр предостерег руководителей от «проедания» кредитов и расходования их на повышение зарплаты. Он отметил, что если организации Минэнерго сумеют правильно подойти к реализации тех ключевых задач, которые перед ними стоят, обеспечить четкую организацию работ и ежедневный контроль за их выполнением, белорусская энергетика сможет не только нормально работать в сегодняшних условиях, но и улучшить сложившуюся ситуацию, что, безусловно, будет способствовать минимизации последствий воздействия мирового финансового кризиса на экономику республики.



Ольга Гончар

ПРЕИМУЩЕСТВА ОСТРОВЕЦКОЙ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС

В марте в г.п. Островец Гродненской области состоялась встреча ученых и специалистов, участвующих в реализации проекта строительства АЭС в республике, с представителями Островецкого района. Тема встречи – «Строительство АЭС в Республике Беларусь. Безопасность и надежность» – вызвала интерес как у местных жителей, так и представителей общественных организаций и республиканской прессы. Состоялся деловой разговор, в котором специалисты представили профессиональную точку зрения по обоснованию выбора Островецкой площадки в качестве приоритетной для строительства АЭС.

ОСТРОВЕЦКИЙ РАЙОН

Несмотря на то что в 1998 году в Беларуси был объявлен 10-летний мораторий на строительство атомной электростанции, научные исследования в области ядерных технологий, мониторинга развития атомной энергетики в мире и выбора площадки все эти годы продолжались. Если изначально изучались 74 предполагаемые площадки, то вскоре их круг сузился до четырех: Краснополянской, Кукшиновской, Верхнедвинской и Островецкой. Наконец, в декабре 2008 года Государственная комиссия по выбору площадки приняла решение о приоритетности Островецкой площадки для строительства АЭС.

Островецкий район – один из самых крупных в Гродненской области. Его площадь составляет 264 тыс. га. Наиболее развита здесь сельскохозяйственная отрасль. Промышленный сектор экономики практически отсутствует. Население района составляет 26,5 тыс. человек, из которых 8,5 тыс. проживают в г.п. Островец. Такую характеристику дал району председатель Островецкого райисполкома А.Д. Ковалько. Он выразил надежду, что окончательное решение о выборе площадки будет в пользу Островецкого района, и это принесет положительные тенденции в его социально-экономическое развитие. Для сравнения А.Д. Ковалько привел данные о том, что 30 %

бюджета Смоленской области формируется за счет Смоленской АЭС.

РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ

Оценку готовности гидрометеорологических служб по обеспечению необходимого уровня радиационного мониторинга при строительстве АЭС на территории Беларуси дала директор Департамента по гидрометеорологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь М.Г. Герменчук. Она отметила, что в стране уже создана и продолжает совершенствоваться хорошо проработанная правовая и нормативно-техническая база, четко описывающая все последовательные шаги, которые необходимо выполнить при строительстве атомной электростанции. Особое внимание в нормативных актах уделяется безопасности окружающей среды и радиационной безопасности населения. Существующее правовое поле позволяет гарантировать, что при эксплуатации такого сложного объекта, как атомная станция, риск загрязнения окружающей среды или радиационный риск для населения будут минимальными при том уровне развития науки и техники, которым республика располагает сейчас.

Департамент, который возглавляет М.Г. Герменчук, уже более 70 лет занимается изучением загрязнения окружающей среды. В 60-е годы XX века это было связано с испытаниями ядерными державами атомного оружия в атмосфере. Сегодня в стране



существует разветвленная сеть радиационного мониторинга атмосферного воздуха, поверхностных вод и почвы, которая позволяет контролировать радиационную ситуацию, оценивать ее развитие и делать прогнозы.

Директор департамента заявила, что с точки зрения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды обязательства, которые берет на себя страна по обеспечению безопасности населения и окружающей среды при сооружении столь сложного с точки зрения науки и технологии объекта, будут выполнены в полном объеме. Накопленный в этой области опыт, научный и технологический потенциал достаточно высоки для того, чтобы обеспечить радиационную безопасность населения.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛОЩАДКИ

Результаты геологических изысканий в районе приоритетной площадки для строительства АЭС были представлены главным инженером геофизической экспедиции РУП «Белгеология» А.П. Иваненко. РУП «Белгеология» проводит работы по изучению геологического строения Островецкой площадки уже более года. Прежде всего были выполнены все геологоразведочные исследования, позволившие изучить геологическое строение подпород кристаллического фундамента, которые в Островецком районе залегают на глубинах 500–550 м. Проведены также значительный объем – 54 погонных км – глубинной сейсморазведки для выявления в пределах площадки всех тектонических нарушений, аэрофотосъемка ближнего радиуса,



радиометрическая съемка. Эти методы были направлены на изучение неоднородности в геологическом разрезе и позволяли исключить наличие активных тектонических нарушений. Кроме того, в почве исследовано наличие радона. На территории площадки было пробурено около 200 скважин глубиной от 20 до 100 м.

Результаты проведенных геологических работ свидетельствуют, что выбранная площадка является благоприятной для строительства АЭС по ряду параметров. Относительная глубина залегания уровня грунтовых вод составляет 15 м и более, что значительно облегчит процесс строительства и эксплуатации АЭС. Грунты площадки являются прочными, активный тектонический разлом отсутствует, возможности карстовых образований в принципе не существует, в то время как на других площадках наличие мелов и доломитов в пределах сжимаемой толщи земли делает карстовые образования возможными. Таким образом, по геологическим показателям эта площадка является перспективной.

Согласно белорусским нормативным документам существуют два запрещающих фактора, исключающих строительство АЭС: возможность активизации карста и наличие активного тектонического разлома. Выбранная площадка исключает наличие этих факторов.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Основы системы радиационной безопасности населения заложены в законах и подзаконных актах. При их разработке учтены современные международные научные рекомендации в области радиационной безопасности, опыт стран, достигших высокого уровня радиационной защиты населения, и отечественные нормативы. Пределы доз радиационного воздействия, установленные в республике, соответствуют международным нормам, а по некоторым позициям даже превосходят их. В частности, это касается степени загрязненности продуктов питания, – об этом заявил профессор кафедры гигиены и медицинской экологии ГУ «Белорусская медицинская академия последипломного образования» В.И. Тернов. Он заверил собравшихся, что существующая правовая и нормативно-техническая база позволяет контролировать и гарантировать соблюдение всех норм радиационной безопасности на всех этапах возведения станции.

СЕЙСМИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ОСТРОВЕЦКОМ РАЙОНЕ

Территория Беларуси вместе со странами Балтии – это один регион, расположенный в зоне слабоактивных тектонических процессов. Однако и в пределах этой территории возникали землетрясения. По историческим данным на территории Беларуси и Прибалтики выявлено 52 сильных землетрясения. Суще-



ствуует распространенное мнение, что самым сильным в этом регионе было Гудогайское землетрясение, которое произошло 28 декабря 1908 года. Именно этот природный катаклизм специалисты приводили в качестве фактора, который должен воспрепятствовать строительству АЭС на Островецкой площадке.

«Гудогайское землетрясение не относится к самым сильным», – заявил директор Центра геофизического мониторинга НАН Беларуси, член-корреспондент академии А.Г. Аронов. Он отметил, что летом того же года произошло разрушительное землетрясение в Мессине (Италия), которое ощущалось на значительной территории. Есть вероятность, что гудогайское землетрясение – это отголоски мессинского. Его магнитуда составляла 4–5 баллов по девятибалльной системе.

Самые сильные землетрясения в прошедшем столетии происходили в районе Белостока в Польше, в Калининграде и Эстонии. Это не помешало, однако, Польше начать строительство Белостокской АЭС. Начато строительство АЭС и в Калининграде. Несмотря на то что сейсмическая опасность на Игналинской АЭС выше, чем в районе Островца, новую станцию собираются строить на той же площадке.

Сейсмическая безопасность АЭС предусматривает два уровня, проинформировал А.Г. Аронов. Первый уровень – это так называемое проектное землетрясение, то есть землетрясение, при котором реактор не будет остановлен, хотя станция перестанет вырабатывать электроэнергию. В случае с белорусской АЭС максимальная магнитуда проектного землетрясения составляет 6 баллов. Второй уровень – это максимально расчетное землетрясение, когда реактор останавливается, но станция не разрушается, оставаясь в нормальном эксплуатационном состоянии. Этот уровень для белорусской АЭС оценивается в 7 баллов. По рекомендациям МАГАТЭ, как и по многим национальным нормативам, строительство атомной станции запрещено в районах сейсмичностью свыше 9 баллов. На территории Беларуси таких зон не существует. Сейсмичность белорусской территории ограничивается верхним пределом в 7 баллов.

СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ НА БЕЛОРУССКОЙ АЭС

Предполагается, что система водоснабжения на проектируемой АЭС будет оборотной, то есть охлаждающая вода не будет сбрасываться в природные водоемы, а работать по замкнутому контуру охлаждения путем прохождения через градирни. Потери воды предполагаются только на испарение в 3-м контуре АЭС и на технологические нужды. Об этом сообщил заместитель директора по капитальному строительству ГУ «ДСАЭ» А.В. Баркун. Он отметил, что уровень воды в р. Вилии, протекающей по территории Островецкого района, достаточен для обеспечения работы атомной станции, так что создавать водохранилище для подпитки АЭС не планируется. Здесь будет построена обычная береговая насосная станция.

О системе безопасности АЭС сообщил инженер производственно-технического отдела ГУ «ДСАЭ» В.П. Петрушкевич. Он сделал акцент на том, что вероятность проектной аварии теоретически низка. Но даже если она произойдет, то эвакуация предусматривается на расстояние около 100 м, то есть в пределах территории станции. Станция нового поколения обеспечивает безопасность даже в аварийной ситуации.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ Г.П. ОСТРОВЕЦ ПОСЛЕ НАЧАЛА СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС

В перспективе Островец смело можно будет называть городом, а не городским поселком, считает заместитель директора по капитальному строительству ГУ «ДСАЭ» А.В. Баркун. Он сообщил, что возведение жилых домов в Островце, предназначенных для расселения строительного персонала АЭС, начнется в ближайшее время. По расчетам, выполненным БелНИИградостроительства на основании существующей нормативной базы, численность города энергетиков составит около 30 тыс. человек. Непосредственно в эксплуатации АЭС (на двух блоках)



будут заняты 2–2,2 тыс. человек. Строительно-производственный персонал на станции может составить около 8 тыс. человек, из них примерно половина – постоянно проживающие в городе. Около 900–1000 специалистов будут заняты на ремонтных и пусконаладочных работах. Планируется также широко задействовать специалистов по жилищно-гражданскому строительству, работников административно-хозяйственных, транспортных организаций. Исходя из этих расчетов разработано генеральное задание на проектирование города. 30 % составит малоэтажная коттеджная застройка, 70 % – многоэтажные дома. Этажность будет определяться архитекторами в зависимости от места расположения, рельефа местности и др.

В городе будут спроектированы и построены спортивные сооружения, учреждения культуры, городской центр, профессионально-технический колледж, городской парк, зона отдыха, Дворец бракосочетаний, два культурных здания, поликлиника на 700 посещений, несколько гостиниц, будет расширен больничный стационар. Запланировано строительство учебно-тренажерного центра для работников АЭС, информационного центра, соответствующей инженерной инфраструктуры. Будет также расширено транспортное хозяйство (поскольку площадка, предназначенная для строительства АЭС, находится на расстоянии 20–22 км от Островца, для доставки персонала будет предусмотрено троллейбусное движение как по городу, так и до площадки).

ВЫБОР ПРОЕКТА

Выбор надежного, безопасного и экономичного проекта АЭС – одна из главных задач. Сейчас в мире эксплуатируются 442 ядерных реактора различных типов. Основу мировой атомной энергетики составляют АЭС с водо-водяными реакторами типа ВВЭР. Их технология хорошо отработана и многократно проверена. Около 70 % эксплуатируемых в мире реакторов относятся именно к этому типу и именно такие реакторы будут доминировать в ядерной энергетике в нынешнем столетии. Белорусские специалисты высказываются за строительство более совершенных реакторов третьего поколения, обладающих повышенной безопасностью.

В мире основными компаниями-поставщиками оборудования АЭС с реакторами типа ВВЭР третьего поколения являются американско-англо-японская компания «Westinghouse-Toshiba», франко-германская группа «AREVA», российское ЗАО «Атомстройэкспорт», которым и были направлены приглашения к участию в реализации проекта строительства АЭС в Беларуси. Компании «Westinghouse – Toshiba» и «AREVA» проинформировали о невозможности реализации данного проекта в намеченные нашей страной сроки, в то время как госконцерн «Росатом» подтвердил готовность реализовать проект строительства АЭС в Беларуси под ключ с вводом первого энергоблока в эксплуатацию в 2016 и второго в 2018 годах.

«В пользу выбора российского поставщика оборудования также

имеются такие аргументы, как возможность получения кредита на строительство АЭС, идентичность многих норм, стандартов и технологий, отсутствие языкового барьера, возможность отправки отработавшего ядерного топлива в Россию для переработки и долговременное технологическое хранение радиоактивных отходов переработки на территории Российской Федерации», – отметила начальник отдела международного сотрудничества, подготовки кадров и информационного обеспечения Департамента по ядерной энергетике Министерства энергетики Республики Беларусь Л.В. Дулинец. Она проинформировала, что также поступило предложение от китайской Гуандунской ядерно-энергетической корпорации об участии в строительстве АЭС в Республике Беларусь, однако сегодня корпорация может предложить реакторы только 2-го поколения. «Мы не можем позволить себе строить реактор 2-го поколения, если уже есть более совершенные реакторы 3-го поколения, обладающие повышенной безопасностью и надежностью», – добавила представитель Минэнерго.

ХРАНЕНИЕ ЯДЕРНЫХ ОТХОДОВ

Министерство энергетики совместно с Национальной академией наук разрабатывает Национальную стратегию обращения с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом. Предполагается, что документ будет сформирован к концу

2009 года. Он определит четкий механизм обращения с радиоактивными отходами белорусской АЭС.

В настоящее время практика обращения с отработанным ядерным топливом предполагает определенную последовательность основных этапов удаления: приреакторное хранение, промежуточное хранение, окончательное захоронение.

«Технологии обращения с ядерными отходами известны, – отметила научный сотрудник ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси В.А. Брылева. – На данный момент рассматриваются две возможности. Если строительство АЭС будет вестись по российскому проекту, то мы либо будем передавать отработанное топливо на переработку и хранение, либо оно будет некоторое время храниться в контейнерах на площадке станции до решения этого вопроса». В.А. Брылева отметила также, что последний способ – самый распространенный. В пристанционных контейнерах отработанное ядерное топливо может храниться от 50 до 100 лет.

ТОЧКА В РЕШЕНИИ О ВЫБОРЕ ПЛОЩАДКИ

В декабре 2008 года в Беларуси работали эксперты МАГАТЭ. Согласно их отчету грунты на Островецкой площадке считаются пригодными для строительства АЭС. Миссия МАГАТЭ высоко оценила степень профессионализма организаций, принимающих участие в белорусском ядерном проекте. Международные эксперты подтвердили, что все три площадки могут быть выбраны для строительства АЭС, ни на одной из них нет запрещающих факторов. Об этом сообщила Л.В. Дулинец. Она отметила, что Островецкая площадка выбрана в качестве приоритетной. В настоящее время ведется разработка отчета по оценке воздействия АЭС на окружающую среду. В соответствии с Охрусской конвенцией этот отчет будет проходить общественные слушания, которые начнутся с июля этого года. Точка в решении вопроса о выборе площадки будет поставлена тогда, когда отчет пройдет государственную экологическую экспертизу.

Ольга Гончар



О ЯДЕРНОМ ТОПЛИВЕ

Источником атомной энергии служит уран – химический элемент, обладающий удивительными свойствами. Он был открыт в виде окисла в 1789 году немецким ученым Клапротом и назван им в честь планеты Уран, обнаруженной несколькими годами раньше. До загрузки в реактор и после выгрузки из него уран проходит ряд технологических операций и превращений, образующих так называемый «ядерный топливный цикл»: разведка, добыча, переработка руды, конверсия, изотопическое обогащение, изготовление топлива, возврат регенерированных материалов в цикл, остекловывание высокоактивных отходов, кондиционирование и упаковка отходов.

Химически чистый уран представляет собой твердый серый металл с высоким удельным весом. В земной коре он распространен в гранитных породах и осадочных отложениях в виде различных минералов.

Геологи ведут поиск зон, характеризующихся высокой концентрацией урана. Только такие залежи пригодны для добычи с приемлемыми экономическими условиями. Учитывая естественную радиоактивность урановых руд, при разведке широко используют системы обнаружения радиоактивности. Применяются самые разнообразные методы разведки: геологические изыскания местности, химический анализ грунта и вод, измерения радиоактивности, контрольное бурение, замер физических характеристик пород, геофизические методы. Полезную информацию получают также методом фотосъемки с борта самолета или спутника. После обнаружения признаков урана разведка осуществляется систематическим бурением скважин по сетке с уменьшенным шагом.

Системы разработки урановых месторождений не отличаются от добычи других металлов. Карьерная добыча ведется при неглубоком залегании рудоносных пластов или геологических формаций. В противном случае создаются подземные рудники глубиной до нескольких сотен метров. В горной породе уран распространен в виде различных минералов: урановая смолка, уранинит, франсфиллит, отенит и др. Руду добывают комбайнами специальной конструкции. Как правило, сначала

проводят взрывную отбойку для получения блоков, допускающих их транспортировку. В случае урановой руды, с учетом ее радиоактивности, необходимо применять меры по ограничению облучения и снижению концентраций пыли и радона. Частицы пыли осаждают с помощью оросительной системы, а газообразный радон отсасывают посредством мощных вентиляционных установок, работающих круглосуточно. После окончания эксплуатации на участке месторождения проводятся восстановительные работы, озеленение и рекультивация нарушенных земель.

Руда, добываемая в рудниках или карьерах, содержит, как правило, уран в небольших концентрациях. Содержание урана на основных месторождениях составляет всего 1–5 кг на тонну руды. Поэтому руда обогащается. Сначала проводят ее дробление и тонкое измельчение на гидрометаллургических заводах близ рудников и карьеров, после чего следует переработка, для которой используются различные технологии в зависимости от характеристик руды. Чаще всего производится выщелачивание, при котором уран переходит в раствор, затем экстракция и осаждение урана в виде ураната магния, натрия, аммония или перекиси. Получаемый концентрат желтого цвета может быть порошкообразным или пастообразным, похожим на пирог. Концентрат содержит примерно 75 % урана. Отходы гидрометаллургического завода сбрасываются в специальные хранилища или в выработанные



М. М. ЖУК, ведущий специалист ГУ «Дирекция строительства атомной электростанции»

ные карьеры. На заключительном этапе участок покрывается слоем материала, приемлемым для растительности. Урановые концентраты направляют на рафинирование для отделения примесей. Операции рафинирования проводятся одновременно с переводом полученного продукта в химические соединения, которые могут быть использованы по назначению, то есть в качестве топлива на АЭС. В процессе конверсии образуется соединение, в состав которого входит уран или фтор. Такое соединение пригодно для получения других соединений, применяющихся для изготовления топлива. Процесс конверсии проводится в два этапа. Сначала к триоксида урана UO_3 добавляют фтористоводородную кислоту, получая тетрафторид урана UF_4 . UF_4 может использоваться либо для получения металлического урана для газографитовых реакторов, либо для перевода в гексафторид урана UF_6 при реакции с фтором.



Урановая руда

Особенность гексафторида заключается в том, что при незначительных изменениях температуры он переходит из твердой в жидкую или газообразную форму. При температуре 65 °С и выше UF_6 находится в газообразном состоянии и его можно обогащать методом газовой диффузии. Для работы легководных реакторов в смеси должно присутствовать 3–4 % урана-235, то есть гораздо больше, чем в природном уране. Поэтому необходимо изотопическое обогащение, то есть увеличение содержания урана-235 в природном уране. Для обогащения используется наиболее распространенный метод газовой диффузии, называемый также разделением изотопов. Сырьем для данного метода служит гексафторид урана UF_6 – газообразное соединение природного урана, получаемое на конверсионных установках. UF_6 пропускают через очень тонкую перегородку с миллиардами пор на квадратный сантиметр. Более легкие молекулы урана-235 передвигаются быстрее и пересекают перегородку чаще, чем тяжелые молекулы урана-238. Вследствие этого газ, находящийся за перегородкой, имеет несколько большее содержание урана-235. Эта операция должна повторяться неоднократно на мно-

жестве перегородок. Для достижения требуемого уровня обогащения (3–4 %) газообразное соединение природного урана проходит 1400 диффузионных ступеней, образующих каскад обогащения. В результате этого получают два продукта: уран, обогащенный изотопом-235, и уран с пониженным содержанием изотопа-235.

Изготовление топливных сборок начинается с преобразования гексафторида урана, получаемого на заводе изотопического обогащения, в двуокись урана, представляющую собой порошок коричневого цвета. Из порошка делают небольшие цилиндрические таблетки весом около 10 г, которые спекаются в печи по тому же принципу, что и промышленная керамика. Затем производится контроль формы, размеров и плотности таблеток. Их укладывают в длинные металлические трубки, в результате чего получают тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы). ТВЭЛы объединяют в пучок и скрепляют посредством решеток. Таким образом получается тепловыделяющая сборка (ТВС).

Каждая ТВС выдерживается в реакторе 3–4 года. Ежегодно заменяют треть или четверть активной зоны. В активной зоне уран-235 расщепляется с выделением



Урановая руда

тепловой энергии. Со временем топливо претерпевает следующие изменения: содержание урана-235 снижается в результате процесса ядерных делений; уран-238 превращается в плутоний, который частично расходуется в топливном цикле; появляются высокоактивные продукты деления, образующие отходы. После выдержки в течение нескольких лет отработавшее ядерное топливо (ОЯТ) отправляют на радиохимический завод в герметичном контейнере с защитным экраном.

Переработка отработанного топлива является последним этапом ядерного топливного цикла и преследует две цели:

- извлечение из отработанного топлива материалов-энергоносителей (урана и плутония), пригодных для повторного применения;
- переработка отходов для перевода их в надежную устойчивую форму с целью окончательного хранения.

После выдержки в течение нескольких лет топливные сборки извлекают и нарезают на куски длиной 2–3 см. Извлекаемые ядерные материалы растворяют в кислоте. Затем уран, плутоний и отходы отделяют друг от друга с помощью растворителей. Уран в виде жидкого нитрата концентрируют, окись плутония помещают в герметичные банки. Для возврата плутония в цикл его смешивают с ураном, получая комбинированное МОХ-топливо. Из урана и плутония, регенерируемых при переработке ОЯТ, можно изготовить новые топливные сборки. Необходимо отметить, что в настоящее время лишь пять государств (Индия, Япония, Великобритания, Россия, Франция) перерабатывают или намереваются перерабатывать ОЯТ на своих предприятиях.

К СВЕДЕНИЮ

Считается, и вполне справедливо, что создание ядерных реакторов – одно из величайших достижений человечества. Однако на самом деле природа опередила человека.

В 1972 году французские ученые обнаружили, что изотопный состав поступающего с приисков в Окло (Габон) природного урана в ряде партий существенно отличается от общеизвестного: в некоторых случаях содержание ^{235}U падало до 0,64 %. Сначала решили, что нашли остатки ядерных реакторов, которыми пользовались пришельцы из космоса, некогда посетившие Землю, и срочно засекретили все сведения об этом открытии. Но потом было установлено, что такой ядерный реактор образовался сам по себе, естественным путем, но весьма давно. Как известно, время полураспада ^{235}U , равное $T_{U235} = 0,71 \cdot 10^9$ лет, меньше, чем ^{238}U , равное $T_{U238} = 4,5 \cdot 10^9$ лет, поэтому раньше содержание ^{235}U было выше, чем сейчас. Скрупулезным анализом, основанным, в частности, на обнаружении элементов, изотопы которых образуются при делении ^{235}U , было установлено, что около $2 \cdot 10^9$ лет тому назад в Окло в течение $0,6 \cdot 10^9$ лет работал природный ядерный реактор на простой воде с потоком нейтронов плотностью 10^8 н/см²·сек. Это было возможно, так как в то время содержание ^{235}U в естественном уране превышало 3 %.

О РАБОТЕ ГОСЭНЕРГОНАДЗОРА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Задачи в области развития энергетики и обеспечения энергетической безопасности страны четко определены Главой государства в Концепции энергетической безопасности и повышения энергетической независимости Республики Беларусь, а также в Директиве Президента Республики Беларусь от 14 июля 2007 года № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

В Беларуси отрасли топливно-энергетического комплекса (ТЭК) представляют собой естественные монополии, надежность и эффективность функционирования которых связана с единым управлением всеми стадиями энергоснабжения: производства, транспортировки и распределения энергии. В целом Белорусская энергетическая система обеспечивает надежное снабжение потребителей электрической и тепловой энергией. Однако нарастающий процесс старения оборудования, необходимость создания условий для привлечения инвестиций и адаптации системы к проводимым в соседних государствах реформам в области энергетики требуют определенных шагов по реформированию ТЭК нашей республики.

Одним из направлений в этой области является реформирование Государственного энергетического надзора (Госэнергонадзора). Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22.05.2008 года № 724 «О внесении изменений и дополнений в некоторые постановления Совета Министров Республики Беларусь по вопросам энергетического надзора» внесены изменения и дополнения в Положение о Государственном энергетическом надзоре в Республике Беларусь. Согласно указанному выше постановлению:

- блок-станции подконтрольны органам Госэнергонадзора;
- функции руководства органами Госэнергонадзора переданы управлению Государственного энергетического надзора Министерства энергетики Республики

Беларусь (Минэнерго), которое руководит деятельностью управления ГПО «Белэнерго», филиалов «Энергонадзор» по осуществлению ими государственного энергетического надзора и контролирует эту деятельность;

- статус Главного государственного инспектора по энергетическому надзору и его заместителей закреплен, соответственно, за начальником управления Государственного энергетического надзора Минэнерго и его заместителями;
- заведующий сектором, консультант, главные специалисты управления Госэнергонадзора Минэнерго, начальник, его заместители, начальники отделов, их заместители, главные и ведущие специалисты управления Госэнергонадзора ГПО «Белэнерго», директора филиалов «Энергонадзор», их заместители, а также начальники энергоинспекций и отделений этих филиалов и их заместители являются по должности одновременно старшими государственными инспекторами по энергетическому надзору.

Так что же существенно изменилось в работе органов Государственного энергетического надзора? Изменения следующие:

- функции руководства и контроля государственным энергетическим надзором в республике переданы органу государственного управления – Минэнерго;
- установлен государственный контроль за электростанциями потребителей;



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

- ужесточен спрос с энергоснабжающих организаций за обеспечение надежного и качественного энергоснабжения потребителей.

Остановлюсь на отдельных моментах, связанных с передачей функций контроля электростанций потребителей (ЭСП). С принятием Закона Республики Беларусь от 15.07.1998 года «Об энергосбережении», а также ряда постановлений Совета Министров Республики Беларусь о вводе в эксплуатацию электрогенерирующего оборудования, республиканской программы по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ и других мер при финансовой поддержке государства в республике активно внедряются электрогенерирующие источники у потребителей электрической энергии. Цель внедрения ЭСП – снижение расхода топливно-энергетических ресурсов на производство и передачу электрической и тепловой энергии, а также повышение надежности и экономичности энергоснабжения потребителей. Проектирование, строительство, организация эксплуатации ЭСП должны соответствовать действующим техническим нормативно-правовым актам (ТНПА). Оборудование для ЭСП в республике

практически не производится, поставляется извне и не всегда самого лучшего качества. Поставками оборудования, проектированием, строительством, монтажом и наладкой ЭСП наряду с известными организациями, которые имеют достаточно богатый опыт работы, занимаются случайные фирмы. Бурное, бессистемное внедрение ЭСП приводит к тому, что суммарные мощности ЭСП уже сопоставимы с генерирующими мощностями отдельных областных энергосистем.

Так, в Гродненской области ЭСП составляют 1/3 (77 МВт) от мощности энергосистемы. Однако при возникновении аварийных ситуаций вместе с исчезновением напряжения от энергосистемы останавливаются и ЭСП, вместо того чтобы, как того требуют Правила устройства электроустановок (ПУЭ), поддержать электроснабжение ответственных потребителей. В результате нарушается сложный технологический процесс производства, а организации и государство в целом несут экономический ущерб.

До настоящего времени не отлажена работа оборудования на ОАО «Синтволокло» г. Гродно, которое первым в республике внедрило газопоршневые установки (2001 г.), где в настоящее время эксплуатируется 9 установок мощностью 2,87 МВт каждая. Установленная мощность при их работе в аварийных ситуациях может обеспечить работу технологического оборудования объединения.

Аналогичная ситуация сложилась в ОАО «ГродноАзот», где на базе двух газотурбинных установок по 8 МВт каждая и паротурбинных установок созданы генерирующие мощности в 25 МВт. В настоящее время продолжается строительство и монтаж еще двух газотурбинных установок по 8 МВт. Такие мощности начинают влиять на работу устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики, что зачастую приводит к нарушению нормального функционирования энергосистемы.

При нарушении электроснабжения в Могилевской области 9 сентября 2008 года выделился узел электрических сетей, состоящий из 10 подстанций напряжением 35–110 кВ, в котором продолжала работать га-

зотурбинная установка мощностью 16 МВт, принадлежащая РУП «Белорусский цементный завод». Наброс мощности на установку привел к снижению частоты в этом узле, что в свою очередь привело к работе автоматической частотной разгрузки и отключению питающих линий потребителей. В том числе был обесточен и сам РУП «БЦЗ». Причина такой работы автоматики – грубое нарушение Положения о присоединении электроустановок потребителей к электрическим сетям энергосистемы (утверждено приказом Минтопэнерго от 30.04.1996 г. № 28).

Нарушения со стороны потребителя и энергоснабжающей организации заключаются в следующем:

- РУП «Могилевэнерго» в 2000 году были выданы технические условия на выполнение проектных работ по созданию электрической станции на базе газотурбинных установок, в которых предусматривалась делительная защита с целью исключения влияния энергоисточника на внешнюю сеть;
- РУП «Белорусский цементный завод» не были выполнены технические условия и не разработан проект по делительной защите;
- РУП «Могилевэнерго» в 2003 году позволило включить в работу ГТУ без выполнения технических условий;
- неоднократные требования Госэнергонадзора по монтажу и вводу делительной защиты руководством РУП «Белорусский цементный завод» игнорировались и не выполнены до настоящего времени.

ЭСП, конкурирующие по мощности с электростанциями ГПО «Белэнерго», не участвуют в регулировании частоты и активной мощности,

что требует от энергосистемы дополнительных затрат на создание и поддержание во вращающемся резерве дополнительных мощностей, дополнительного расхода ТЭР и, как следствие, более высокого тарифа на отпуск электрической энергии. Некоторые объекты, включенные в программу по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ, имеют сроки окупаемости свыше 20–30 лет, что не соответствует действующим НПА Республики Беларусь.

В целях обеспечения общегосударственного экономического интереса необходимо:

- систематизировать строительство ЭСП, в том числе с учетом строительства атомной электростанции в Республике Беларусь;
- закупки оборудования производить с учетом возможности его работы как совместно с энергосистемой, так и обеспечивать электроснабжение ответственных потребителей в аварийных ситуациях;
- органам Госстройнадзора, Госэнергонадзора обязать проектные организации строго выполнять требования действующих ТНПА, а также технические условия энергоснабжающих организаций;
- обязать Государственный энергетический надзор и энергоснабжающие организации при выдаче технических условий, согласовании и приемке в эксплуатацию ЭСП строго руководствоваться действующими ТНПА.

Действующая нормативно-правовая база в республике позволяет без больших проблем планировать, проектировать, строить и эксплуатировать ЭСП, хотя отдельные акты требуют доработки, переработки и адаптации к новым условиям.

Уважаемые читатели!

Призываю Вас направлять в редакцию журнала «Энергетическая стратегия» вопросы, которые, на Ваш взгляд, требуют квалифицированного ответа. Сотрудники Госэнергонадзора сами или с помощью ведущих специалистов республики готовы помочь Вам.

С уважением, В.И. Клявза

**Адрес редакции: 220029, г. Минск, ул Чичерина, 19, к. 506
Тел./факс для справок: 017 293 46 82,
e-mail: info@energystrategy.by**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ В ВАННЫХ И ДУШЕВЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

В связи с введением в действие комплекса стандартов «Электроустановки зданий», а также появлением новых технологий в строительстве в последние годы у специалистов строительно-монтажной отрасли, проектных институтов возникали определенные разногласия при согласовании проектной документации и допуске в эксплуатацию жилых домов и общественных зданий, содержащих ванны и душевые помещения. С целью разрешения имеющихся разногласий специалистами органов Государственного энергетического надзора и РУП «Институт Белгоспроект» выработана совместная позиция по данным вопросам.

Ванные и душевые помещения в соответствии с классификацией Правил устройства электроустановок (п.1.1.13) относятся к особо опасным помещениям. Для предотвращения поражения электрическим током людей, находящихся в таких помещениях, необходимо принимать специальные защитные меры. Одним из существенных условий, гарантирующих электробезопасность, является устройство дополнительной системы уравнивания потенциалов.

Ранее данный вопрос был регламентирован п.7.1.55 Правил устройства электроустановок, в соответствии с которым в ванных комнатах жилых, общественных зданий и в банях металлические корпуса ванн, а в душевых поддоны должны быть соединены металлическими проводниками с металлическими трубами водопровода. С выполнением данного требования при производстве строительно-монтажных работ не возникало особых проблем. Чугунные и стальные ванны в соответствии с требованиями ГОСТ 18297-96 и ГОСТ 23695-94 снабжаются специальными приспособлениями, позволяющими присоединять их к системе дополнительного уравнивания потенциалов. Монтажники устанавливали между ванной и металлической трубой холодной воды специальную перемычку, после чего производились соответствующие электрофизические измерения и объект строительства сдавался в эксплуатацию.

Ситуация в данной области изменилась, когда в строительстве жилых и общественных зданий вместо металлических труб началось массовое применение труб из полимерных материалов. Многие монтажники ошибочно полагают, что если трубы водопровода из полимерных материалов не являются проводящими, то и уравнивание потенциалов выполнять не требуется.

Окончательно данную ситуацию усложнило введение в действие комплекса стандартов «Электроустановки зданий». Первые девять ГОСТов этого комплекса введены в действие 1 июня 1999 года, а еще шесть – 1 марта 2003 года. ГОСТы 30331.1-30331.9 регламентируют общие требования по обеспечению безопасности в электроустановках зданий; ГОСТы 30331.10-30331.15 содержат требования к электропроводкам, заземляющим устройствам и защитным проводникам, а также к электроустановкам, размещаемым в помещениях, где имеет место повышенный риск поражения людей электрическим током.

ГОСТ 30331.11-2001 устанавливает специальные требования к электроустановкам в ванных и душевых помещениях и окружающих их зонах. Пункт 701.413.1.6 данного ГОСТа предусматривает выполнение дополнительной системы уравнивания потенциалов путем соединения сторонних проводящих частей в зонах 1–3 ванных и душевых помещений с такими же частями, выходящими за пределы ванных и душевых помещений.



Д. М. ЛОСЕНКОВ, начальник управления Государственного энергетического надзора ГПО «Белэнерго», старший государственный инспектор по энергетическому надзору

Поясним, что в соответствии с п. 701.32 указанного ГОСТа зона 1 ограничивается:

- внешней вертикальной плоскостью ванны или душевого поддона или вертикальной плоскостью на расстоянии 0,6 м от душевого разбрызгивателя для душа без поддона;
- полом и горизонтальной плоскостью на расстоянии 2,25 м над полом.

Зона 2 ограничивается:

- внешней вертикальной плоскостью зоны 1 и параллельной ей вертикальной плоскостью на расстоянии 0,6 м;
- полом и горизонтальной плоскостью на расстоянии 2,25 м над полом.

Зона 3 ограничивается:

- внешней вертикальной плоскостью зоны 2 и параллельной ей вертикальной плоскостью на расстоянии 2,4 м;
- полом и горизонтальной плоскостью над полом на расстоянии 2,25 м.

Естественно, что при таких расстояниях в зоны 1–3 попадает большое количество сторонних проводящих

частей – смесители, полотенцесушители, краны, вентили и др. В случае использования водопроводных труб из полимерных материалов включение данных сторонних проводящих частей в систему дополнительного уравнивания потенциалов является достаточно проблематичным по ряду причин. Во-первых, смесители, полотенцесушители, краны и прочая водопроводная арматура не имеют специальных приспособлений, позволяющих присоединять их к системе дополнительного уравнивания потенциалов. Во-вторых, соединение указанных сторонних проводящих частей с такими же частями, выходящими за пределы ванн и душевых помещений, с использованием специально предназначенных для этой цели проводников в подавляющем большинстве случаев неприемлемо с эстетической точки зрения.

Многие специалисты строительно-монтажных организаций считают требования пункта 701.413.1.6 ГОСТ 30331.11-2001 излишними, полагая, что если полимерные трубы водопровода не являются проводящими, то и путь протекания тока отсутствует. При этом такие рассуждения строятся на основе убеждения о том, что вода не является электропроводящей. Отметим, что вода нормального качества имеет величину объемного электрического сопротивления порядка 30 Ом·м

и более. При таких параметрах она действительно не является электропроводящей. Однако на практике в силу различных причин в системах холодного и горячего водоснабжения объемное электрическое сопротивление воды имеет величину ниже 30 Ом·м, при которой вода становится электропроводящей. В этом случае контактирующие с водой электропроводящие ванны, раковины, а также вентили, смесители, полотенцесушители, краны и другая электропроводящая водопроводная арматура, являясь сторонними проводящими частями, могут оказаться под напряжением и, соответственно, подлежат включению в систему дополнительного уравнивания потенциалов.

Специалистами РУП «Институт Белгоспроект» и органов государственного энергетического надзора предложено следующее взаимоприемлемое решение данного вопроса. В ванн, душевых и саунах при отнесении водопроводной арматуры и электропроводной воды к сторонним проводящим частям способ присоединения их к системе дополнительного уравнивания потенциалов целесообразно принимать в зависимости от вариантов конструктивного выполнения сантехнических трубопроводов системы водоснабжения:

- для варианта выполнения водопроводных стояков и отводов от

них из полимерных материалов – на отводящем трубопроводе перед входным вентилем со стороны стояка следует предусматривать металлическую вставку, к которой присоединяется проводник уравнивания потенциалов с подключением его к шине защитного заземления (РЕ-шина) ближайшего электрощита;

- для варианта комбинированного выполнения водопроводных стояков из металлических труб, а отводов от них из полимерных труб – присоединением проводника уравнивания потенциалов непосредственно к металлическому стояку с подключением его к РЕ-шине ближайшего электрощита.

Данное решение утверждено 9 марта 2009 года Главным государственным инспектором Республики Беларусь по энергетическому надзору и направлено как руководство в работе во все филиалы «Энергонадзора» РУП-облэнерго.

Список литературы

1. Правила устройства электроустановок/ Минэнерго СССР; 6-ое изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
2. ГОСТ 30331.11-2001 (МЭК 364-7-701-84). Электроустановки зданий. – Ч. 7: Требования к специальным электроустановкам. – Раздел 701: Ванные и душевые помещения. – Минск: БелГИСС, 2003.



ДОПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время у 21 потребителя Гродненской области эксплуатируются электростанции, основным режимом которых является длительная работа параллельно с сетью энергосистемы. Общая установленная мощность генераторов составляет 76,795 МВт. Основная масса электростанций потребителей (ЭСП) выполнена на основе когенерационных установок (паротурбинных, газотурбинных, газопоршневых), но имеются также три мини-ГЭС общей мощностью 0,48 МВт и одна ветроэлектростанция мощностью 0,2 МВт.

До внесения изменений в Положение о Государственном энергетическом надзоре в Республике Беларусь постановлением Совета Министров от 22.05.2008 года № 28 энергоинспекция филиала «Энергонадзор» РУП «Гродноэнерго» не вела надзор за ЭСП и не осуществляла допуск их в эксплуатацию, считая блок-станциями, которые не были подконтрольны Госэнергонадзору. После передачи органам Госэнергонадзора функций контроля за ЭСП у энергоинспекции появились определенные трудности, связанные с допуском в эксплуатацию новых генерирующих мощностей у потребителей и надзором за допущенными и эксплуатируемыми электростанциями.

Основные проблемы при допуске в эксплуатацию ЭСП возникают тогда, когда выясняется, что электростанции потребителей не оборудованы делительной автоматикой, позволяющей выделять ЭСП на изолированную от энергосистемы работу со сбалансированной нагрузкой. Требования о необходимости оборудования ЭСП делительной автоматикой содержатся, как правило, в технических условиях, выданных энергоснабжающей организацией на строительство ЭСП, а также изложены в письме-предписании от 15.09.2008 года № 6-2-2/47 Главного государственного инспектора Республики Беларусь по энергетическому надзору и утвержденном им же 03.12.2008 года решении совещания с главными инженерами филиалов «Энергонадзор», прошедшего в г. Минске 27.11.2008 года. Пунктом 3.3.82 ПУЭ также предусмотрено выделение электростанций со

сбалансированной нагрузкой на изолированную от энергосистемы работу для автоматического ограничения снижения частоты, сохранения в работе собственных нужд и обеспечения питания особо ответственных потребителей.

Сейчас складывается такая ситуация, что в проектах на строительство ЭСП отсутствуют решения по устройству делительной автоматики даже при наличии соответствующих требований в технических условиях, и проекты на согласование поступают в филиал «Энергонадзор» уже на той стадии, когда практически закончен монтаж оборудования. В такой ситуации инспекторы по государственному энергетическому надзору отказывают в допуске в эксплуатацию ЭСП до устранения недоработок.

Так, было отказано в допуске в эксплуатацию двух газопоршневых установок с общей мощностью генераторов 2 МВт в ОАО «Слонимская камвольно-пряделная фабрика», двух газопоршневых установок общей мощностью 4,86 МВт в СЗАО «Внешэнергосервис», не был согласован проект на установку когенерационной установки мощностью 1 МВт в Свислочском РУП «ЖКХ» до устранения замечаний, в том числе и по наличию делительной автоматики. После этого со стороны потребителей и представителей местных органов власти пошли обращения в различные инстанции, вплоть до Министерства энергетики, с требованием обязать филиал «Энергонадзор» оформить допуск ЭСП в эксплуатацию без делительной автоматики. Авторы обращений ссылаются на большие затраты,



Н. А. КАМЕНЕВ, ведущий инженер энергоинспекции филиала «Энергонадзор» РУП «Гродноэнерго»

отсутствие средств на доработку и необходимость выполнения Республиканской программы по переоборудованию котельных в мини-ТЭЦ на 2007–2010 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.09.2007 года (с дополнениями). При этом энергоснабжающей организации выдавались гарантии о невыставлении претензий за недоотпуск электроэнергии на величину выработки ЭСП при авариях в энергосистеме.

Таким образом, идет постоянный нажим на филиал «Энергонадзор» со стороны потребителей, местных органов власти по вопросу допуска ЭСП в эксплуатацию, а недопущенные ЭСП эксплуатируются по разрешению энергоснабжающей организации.

Много проблем возникает и при осуществлении надзора за ЭСП, находящимися в эксплуатации. На данный момент отсутствуют нормативные технические правовые акты, регламентирующие эксплуатацию блок-станций потребителей, за исключением «Единых технических требований к объектам малой энергетики», утвержденных начальником управления электрических сетей и сельской электрификации Министерства энергетики Республики Беларусь в 1994 году и раздела 4 «Взаимоотношения с субъектами хозяйствования, владель-

цами собственных электростанций (блок-станций)» Правил пользования электрической энергией, утвержденных приказом Министра топлива и энергетики Республики Беларусь от 30.04.1996 года № 28. Эти документы не несут достаточной информации, необходимой при эксплуатации ЭСП, да и устарели. Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей не регламентирована эксплуатация генераторов, а Нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей – объем и нормы их периодических испытаний.

Газотурбинные и газопоршневые установки, эксплуатирующиеся у потребителей, выпущены в основном фирмами-изготовителями из дальнего зарубежья, ими же произведена наладка оборудования, а персонал потребителей слабо разбирается в вопросах эксплуатации налаженных электростанций. Недостаточен и уровень подготовки инспекторов филиала «Энергонадзор», осуществляющих контроль за эксплуатацией электростанций, в силу отсутствия опыта эксплуатации и надзора за ЭСП.

До сих пор в энергосистеме нет четкого определения, какие ЭСП являются блок-станциями. По определению, изложенному в Правилах пользования электрической энергией, блок-станции – это электростанции потребителей, включенные непосредственно или через сети абонентов в электросеть энергосистемы, подчиняющиеся единому оперативно-диспетчерскому управлению энергоснабжающей организации. Представляется, что

все ЭСП, работающие в параллель с энергосистемой, являются блок-станциями и должны подчиняться единому оперативному управлению диспетчерской службы энергосистемы, а степень управления (оперативное управление, оперативное ведение) может определяться величиной мощности и напряжения ЭСП.

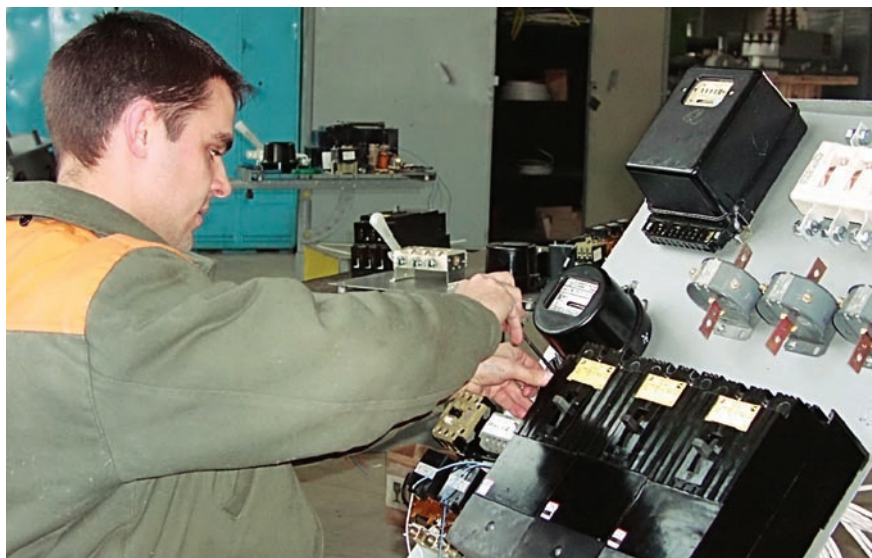
Обследования ЭСП, проведенные энергоинспекцией филиала «Энергонадзор», показали, что технические условия на строительство ЭСП ранее выдавались энергоснабжающей организацией без учета влияния генерирующих источников на работу энергосистемы – отсутствовали требования к релейной защите, регулированию напряжения, противоаварийной автоматике, в том числе делительной, составлению и утверждению положений или инструкций о взаимодействии оперативного персонала энергоснабжающей организации и потребителей. В результате практически ни одна ЭСП не оборудована делительной автоматикой, позволяющей выделять ЭСП на изолированную от энергосистемы работу со сбалансированной нагрузкой, энергоснабжающей организацией не согласованы установки защит и противоаварийной автоматики.

Положения о взаимодействии оперативного персонала энергоснабжающей организации и потребителей при вводе ЭСП в эксплуатацию если и разработаны, то в них не в полной мере отражается информация о генерирующих источниках и системной противоаварийной автоматике, схемах и режимах работы оборудо-

вания, распределении оборудования по способам диспетчерского управления (оперативное управление и оперативное ведение), порядке вывода оборудования из работы и вводе в работу, ликвидации аварийных ситуаций. Не все генерирующие источники были внесены в оперативные схемы диспетчерской службы энергоснабжающей организации. Проблемой для государственного инспектора по энергетическому надзору является даже выдача предписания, так как отсутствует нормативный технический правовой акт, регламентирующий эксплуатацию ЭСП и обязательный для потребителей и энергоснабжающей организации.

Для исключения негативного влияния генерирующих мощностей потребителей на работу энергосистемы, повышения надежности энергосистемы и надежности электроснабжения потребителей, улучшения надзорной деятельности органов Госэнергонадзора необходимо на уровне ГПО «Белэнерго» и Министерства энергетики Республики Беларусь решить целый ряд вопросов:

- организовать разработку, согласование и утверждение нормативного технического правового акта, регламентирующего эксплуатацию ЭСП, взаимодействие энергоснабжающей организации и потребителя и обязательного для исполнения обеими сторонами;
- до утверждения нормативного технического правового акта разработать подобный ведомственный документ или распространить действие Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей и Норм и объемов испытаний оборудования Белорусской энергосистемы на эксплуатацию ЭСП, а также определить условия, при которых в обязательном порядке должна быть выполнена делительная автоматика;
- организовать обучение персонала потребителей, эксплуатирующего ЭСП, и персонала филиалов «Энергонадзор», ведущего надзор за эксплуатацией ЭСП;
- организовать разработку типовых технических условий на строительство ЭСП и типового положения о взаимодействии оперативного персонала энергоснабжающей организации и потребителей.



Монтаж низковольтного щита

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ В СЕТЯХ 0,4 КВ

При эксплуатации электроустановок защитные меры человека от поражения электрическим током перечислены в п.п. 1.1.32 и 1.7.32 Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Хотя изложение самих требований к использованию защитных мер в этих пунктах носит не совсем определенный характер, в дальнейшем, при рассмотрении конкретных условий эксплуатации электроустановок в ПУЭ, их использование приобретает конкретность. В общепромышленной трехфазной четырехпроводной сети до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью в условиях без повышенной опасности применяется трехуровневая защита человека от поражения электрическим током, а именно:

- изоляция токоведущих частей, находящихся под напряжением;
- зануление металлических нетокведущих частей электроустановок с целью обеспечения необходимого отключения от сети при повреждении изоляции;
- заземление металлических нетокведущих частей электроустановок с целью снижения напряжения прикосновения при контакте с этими частями человека.

Таким образом, в обычных условиях при эксплуатации человеком электроустановки он защищен от поражения втрое. Причем механизм каждого из трех видов его защиты разнороден и не может быть выведен из строя одним и тем же

фактором воздействия. Например, если в результате длительной эксплуатации какого-либо приемника повреждена изоляция и произошел вынос опасного потенциала на корпус и, кроме того, из-за некомпетентного вмешательства человека была произведена замена плавкой вставки предохранителя на большее значение номинала, которая не срабатывает при данном токе короткого замыкания по петле «фаза-нуль», то остается третий уровень защиты человека от поражения электрическим током – это заземление металлического корпуса. Для вывода из строя этого заземления необходимо уже третье, совершенно другое по своей природе воздействие: скажем, случайный механический разрыв металлической связи корпуса с заземлителем. В общем случае совпадение всех трех факторов в одном месте в одно и то же время – событие маловероятное, и поэтому можно считать, что защита человека обеспечена.

В условиях особой или повышенной опасности, когда увеличивается число факторов негативного воздействия увеличивается и число уровней защиты человека от этих воздействий.

При исчерпании возможности использования разнородных видов защиты человека в особо опасных условиях эксплуатации токоприемника переходят на безопасный уровень напряжения.



В. В. КРАСНОВСКИЙ,
главный инженер филиала
«Энергонадзор»
РУП «Могилевэнерго»

С введением в действие в 1999 году в Беларуси стандартов Международной электротехнической комиссии (ГОСТы 30331.1-95 – 30331.15-95) возник ряд проблем. Одна из них – несоответствие требованиям пункта 1.7.39 ПУЭ введенной в действие системы ТТ в части применения заземления корпусов электроприемников без их зануления. Причем применение системы ТТ не только создает угрозу поражения электрическим током из-за значительного увеличения (в несколько раз) напряжения прикосновения, но и исключает работу защиты по петле «фаза-нуль» для поврежденного токоприемника. Эти проблемы сделали практически неприемлемым использование ГОСТа 30339-95, так как предлагаемые этим нормативным документом меры защиты – изоляция, устройство защитного отключения и заземления – в связи с использованием металлических мобильных зданий для наружной установки явно недостаточны. Требуется четвертый уровень защиты человека, и эти проблемы решаются при использовании системы TN-C-S, которая адекватно вписывается в существующие сети 0,4 кВ.

Таким образом, при выполнении любых проектных работ необходимо обеспечить как минимум трехуровневую защиту человека от поражения электрическим током в обычных (нормальных) условиях. В терминах Международной электротехнической комиссии они именуются как основная резервная и дополнительная защита.



КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ОГРАНИЧИТЕЛИ МОЩНОСТИ

Вопросам качества электрической энергии в последние годы уделяется все больше внимания. Электрическая энергия используется во всех сферах жизнедеятельности человека, обладает совокупностью специфических свойств и непосредственно участвует в создании других видов продукции, влияя на их качество. Каждый электроприемник предназначен для работы при определенных параметрах электрической энергии: номинальных частоте, напряжении и т.п., поэтому для нормальной его работы должно быть обеспечено соблюдение этих параметров.

Важность проблемы повышения качества электрической энергии нарастает вместе с развитием и широким внедрением на производстве различных высокоэффективных технологических установок. В быту в последние годы широкое распространение получили телевизоры, компьютеры и другие устройства, работающие на постоянном токе через вторичный источник питания и ухудшающие качество электрической энергии в питающей сети. В итоге возник своего рода парадокс: применение новых технологий, которые экономичны и технологически эффективны, которые улучшают жизнь людей, отрицательно сказывается на качестве электрической энергии в электрических сетях.

В нашей стране действует ГОСТ 13-109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения», который определяет 11 показателей качества электрической энергии, каждый из которых характеризует какое-либо свойство электрической энергии.

ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Отклонение напряжения. Причины несоответствия – суточные, сезонные и технологические изменения токовой нагрузки, а также изменения схемы и параметров электрической сети.

Согласно ГОСТу ответственность за поддержание отклонения напряжения в пределах норм лежит на энергоснабжающих организациях. Существуют два основных способа обеспечения требований по отклонениям напряжения в электрической сети.

Первый заключается в регулировании уровня напряжения в центре питания и у потребителя. Второй способ, основанный на снижении потерь напряжения в питающих линиях, может быть реализован за счет снижения активного и реактивного сопротивления линий электропередач. Снижение активного сопротивления достигается увеличением сечения проводов.

Колебания напряжения. Причины выхода показателей за пределы норм состоят в использовании электроприемников с быстропеременными режимами работы, сопровождающимися резкими изменениями мощности нагрузки. Колебания напряжения вызывают мигание ламп накаливания (фликер-эффект), что порождает неприятный психологический эффект у человека, утомление зрения и организма в целом. Это ведет к снижению производительности труда, а в ряде случаев и к травматизму.

Виновниками возникновения колебаний напряжения являются потребители с резкопеременной нагрузкой. Компенсация осуществляется путем применения быстродействующих источников реактивной мощности, способных компенсировать изменения реактивной мощности, либо путем подключения нагрузки к разным трансформаторам.

Несинусоидальность напряжения. Причины выхода показателей за пределы норм состоят в использовании электроприемников с нелинейными характеристиками – люминесцентные лампы, сварочные установки, преобразователи частоты, бытовая техника, компьютеры, телевизоры и др. Гармоники могут нарушать работу устройств защи-



А.В. ИВАНЦОВ, начальник Витебского межрайонного отделения филиала «Энергонадзор» РУП «Витебскэнерго»



А.Г. ПИСКУНОВ, начальник промышленной лаборатории по качеству энергии филиала «Энергонадзор» РУП «Витебскэнерго»

ты или ухудшать их характеристики. Характер нарушения зависит от принципа работы устройства. Наиболее распространенными являются ложные срабатывания.

Влияние гармоник на индукционные приборы измерения мощности и учета электроэнергии приводит к увеличению погрешности результатов их измерений.

Несимметрия трехфазной системы напряжений. Причины выхода показателей за пределы норм состоят в использовании различных несимметричных электроприемников или однофазных электроприемников, включенных несимметрично. Ответственность за нарушение

норм по данному показателю лежит на потребителях с несимметричной нагрузкой.

Снижение систематической несимметрии в сетях низкого напряжения осуществляется рациональным распределением однофазных нагрузок между фазами. Если несимметрия напряжения не может быть снижена путем схемных решений, то применяют симметрирующие устройства. В качестве таких устройств используют несимметрично включенные конденсаторные батареи.

Несоответствие перечисленных показателей качества электроэнергии, как правило, выявляется при рассмотрении обращений граждан – бытовых потребителей электроэнергии. Кроме того, из-за перегрузки сети электронагревательными приборами в зимний период напряжение в сети электропитания 220 В может сутками находиться в пределах 160 – 180 В. Аналогичная ситуация возникает при перекосе фаз сети электропитания из-за неконтролируемого подключения однофазных потребителей электроэнергии.

Типичный пример такой ситуации – когда на месте старых индивидуальных домиков с разрешенной мощностью не более 1,5 кВт строятся многоуровневые коттеджи с гораздо большей нагрузкой, причем владельцы новых строений зачастую не торопятся получить новые технические условия. В то же время указанные потребители желают получать качественную электроэнергию. Так, в ноябре 2008 года при рассмотрении жалобы гражданина на качество электрической энергии по ул. 10-я Линия в г. Витебске при проведении измерений показателей качества установлены несоответствия требованиям ГОСТ 13109-97 в части следующих параметров: установившееся отклонение напряжения и доза фликера. Одновременно проводились измерения в центре питания (ТП-213), где установлено несоответствие ГОСТу 13109-97 коэффициента несимметрии по нулевой последовательности в часы максимума нагрузки. Аналогичный случай был в том же районе по ул. 7-я Линия в июне 2008 года. Надо отметить, что это как раз старый район индивидуальной застройки, где в последнее время возведено большое количество коттеджей.

Другой пример – использование потребителями сварочного оборудо-

вания, мощность которого превышает разрешенную, указанную в технических условиях. Так, в августе 2008 года в Витебское межрайонное отделение филиала «Энергонадзор» поступила коллективная жалоба жителей ул. 2-я Керамзитовая (г. Витебск) на плохое качество электрической энергии в связи со сварочными работами, которые проводит один из жителей на своем подворье. При измерении показателей качества электроэнергии в двух домах зафиксированы колебания напряжения (доза фликера). Такая же ситуация была и в марте 2008 года по ул. 18-я Городокская г. Витебска.

Следует отметить, что жалобы на отклонение напряжения от номинала и на колебания напряжения типичны для коммунально-бытовых потребителей электрической энергии.

Хочется отметить, что с ростом научно-технического прогресса, с внедрением новых технологий проблема повышения качества электрической энергии будет оставаться актуальной. Следует признать, что эта проблема еще до конца не изучена и требует дальнейшей проработки. В то же время потребитель имеет право получать своевременно и в полном объеме коммунальные услуги, в том числе и пользоваться электроэнергией надлежащего качества.

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ

Использование потребителями сварочного и другого электрического оборудования, мощность которого превышает разрешенную техническими условиями, вызывает в питающей сети «скачки напряжения» и, следовательно, нарушение нормального энергоснабжения других потребителей.

Одним из путей разрешения этой конфликтной ситуации может стать применение ограничителей мощности, которые предназначены для контроля потребления мощности в однофазных и трехфазных сетях и отключения питания от потребителя в случае превышения потребления электроэнергии свыше установленного значения (несанкционированного подключения). Кроме того, это защищает нагрузку, т.е. потребителей, от перепадов напряжения при обрыве нулевого прово-



Рис. 1. Однофазный ограничитель мощности OM-2

да, а также защищает цепи питания от коротких замыканий. Таким образом повышается надежность электрообеспечения потребителей.

Ограничители мощности автоматически отключают и подключают нагрузку в отличие от автоматических выключателей, которые после срабатывания необходимо повторно взводить вручную. Более того, время срабатывания реле многократно меньше, чем у автоматического выключателя, что исключает возможность нагрева электропроводки, оплавления изоляции, замыкания проводов и, как следствие, возгорания.

Представьте себе крупный рынок с множеством торговых павильонов или общежитие, где потребитель не задумывается над возможностями электропроводки, а ограничения администрации на энергопотребление расценивает как посягательство на его личную свободу и комфорт. А сколько времени, сил и средств тратят коммунальные службы на поиск несанкционированных подключений и «жучков» в жилых домах? По этой же причине происходит много пожаров. Одновременно включенные чайник и электронагреватель могут сделать немало бед. Неудивительно, что ограничители мощности находят все более широкое применение на промышленных объектах, сельхозпредприятиях, в офисах, павильонах на рынках, строительных бытовках, административных зданиях, жилых домах и общежитиях.

Ограничители мощности – небольшие устройства, которые устанавливаются на DIN-рейку, в монтажную коробку или в электрощит с последующей пломбировкой. Они помогают

решить возникающие в сети проблемы и справиться с вопросами качества электрической энергии.

Однофазные ограничители мощности (ОМ-2, ОМ-3, ОМ-611) (рис. 1) контролируют величину потребляемой мощности в однофазной сети переменного тока и в случае превышения ее установленного значения отключают нагрузку от сети питания. Повторное включение происходит по истечении отрезка времени в диапазоне от 4 сек. до 3 мин.

Трехфазный ограничитель мощности (ОМ-630) (рис. 2) рассчитан на применение в трехфазных электрических сетях. Он контролирует величину напряжения и величину потребляемого тока нагрузки встроенными трансформаторами тока, вычисляет действующее значение потребляемой мощности отдельно в каждой фазе и обрабатывает эти значения в соответствии с выбранным алгоритмом работы. При повышении значения мощности свыше установленного значения ОМ-630 отключает нагрузку на время, установленное потребителем (энергоснабжающей организацией). Нагрузка подключается к сети питания через трехфазный контактор. Исполнительное реле ограничителя управляет катушкой контактора.

Время отключения при перегрузке и время повторного включения устанавливаются переключателями на передней стенке панели. Ограничитель мощности защищает нагрузку при обрыве нулевого провода, отключая ее от сети питания. В ограничителе может быть установлена функция реле напряжения: защита

от повышения напряжения более 260 В и падения его ниже 160 В.

Ограничитель мощности блокирует включение нагрузки на 10 мин. при циклической перегрузке (перегрузка от 10 и более раз за установленный промежуток времени).

В ограничителе мощности предусмотрен выход для подключения внешней сигнализации при перегрузке по мощности. В течение 80 % установленного времени до отключения нагрузки сигнализация прерывистая (замыкание контакта реле сигнализации с частотой 1 Гц), в течение 20 % оставшегося времени – постоянная. Это предупреждает потребителя о превышении потребляемой мощности и при отключении одного или нескольких потребителей предотвращает отключение всей нагрузки. Для трехфазных потребителей электроэнергии может быть введена функция контроля чередования фаз и защита от обрыва фазы.

В качестве практического применения ограничителей мощности можно привести совместную работу Витебского межрайонного отделения филиала «Энергонадзор» РУП «Витебскэнерго» и Витебского городского района электриче-



Рис. 2. Трехфазный ограничитель мощности ОМ-630

ских сетей. В г. Витебске по 2-му Октябрьскому переулку от граждан поступали жалобы на скачки напряжения, возникающие предположительно из-за подключения одним из потребителей, проживающим по данной улице, сварочного аппарата. Поймать за руку недобросовестного гражданина практически невозможно. Предписания о запрете эксплуатации электрооборудования, мощность которого превышает технические условия на электроснабжение жилого дома, результата не дали. После установки однофазного ограничителя мощности ОМ-2 с уставкой ограничения мощности 2 кВт на опоре на ответвлении в дом к данному потребителю (то есть на участке электрической сети, находящейся на балансе энергоснабжающей организации) обращения граждан прекратились (рис. 3). При подключении сварочного аппарата и, соответственно, превышении разрешенной техническими условиями мощности ограничитель мощности автоматически отключал от потребителя электроэнергию с задержкой повторного включения.

Применение ограничителей мощности позволяет, не нарушая неприкосновенности жилища и частной собственности, контролировать соблюдение гражданами технических условий на электроснабжение. Вместе с тем ограничители мощности защищают электропроводку, источники питания, преобразователи, генераторы и т. п., способны предотвратить несанкционированное подключение посторонних потребителей к питающей сети и эффективно решать проблемы качества электрической энергии.

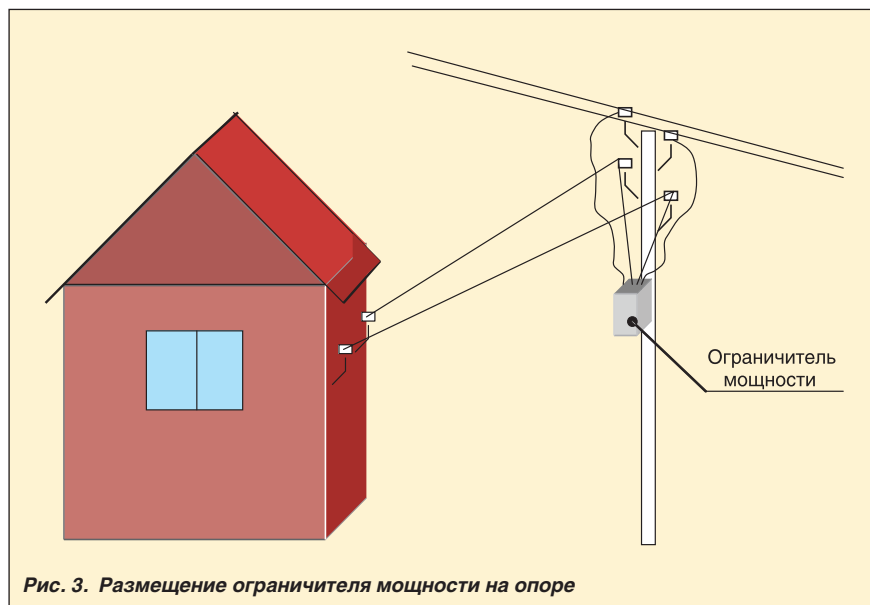


Рис. 3. Размещение ограничителя мощности на опоре

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Обеспечение надежного и устойчивого энергоснабжения потребителей является одним из основных направлений энергетической политики Республики Беларусь. Дело нуждается в пристальном государственном надзоре и контроле, так как от него во многом зависят качество энергоснабжения, техническое состояние и безопасное обслуживание электрических и теплоиспользующих установок всеми потребителями, в том числе и организациями здравоохранения. В последних надежность энергоснабжения может стать фактором, от которого зависит не только здоровье, но и жизнь людей.

В 2004–2005 годах неблагоприятные погодные явления вызвали отдельные случаи отключения электроэнергии в медицинских учреждениях. Это помогло выявить ряд недостатков в надежности электроснабжения организаций здравоохранения республики. Так, 9 августа 2005 года шквалистым ветром были повреждены воздушные линии электропередачи, вследствие чего отключалась электроэнергия в учреждениях здравоохранения, в частности в 1-й городской клинической больнице г. Минска, в Республиканском детском кардиохирургическом центре и Минском областном родильном доме. Созданная по этим фактам правительственная комис-

сия выявила в ходе проверки состояния надежности электроснабжения объектов здравоохранения следующие недостатки:

- несовершенство устройств АВР (отсутствие самовозврата);
- отсутствие третьих независимых источников электроснабжения – ДЭС;
- неустойчивая телефонная связь больниц с аварийными службами электросетей;
- недостаточная квалификация электротехнического персонала организаций здравоохранения.

Проблема надежности электроснабжения медицинских учреждений была рассмотрена на уровне Министерства энергетики и



А. В. КУШНЕРОВ,
начальник Жлобинского
межрайонного отделения
филиала «Энергонадзор»
РУП «Гомельэнерго» –
старший государственный
инспектор по энергетическому
надзору

Министерства здравоохранения. В результате была разработана и утверждена Программа приведения в рабочее состояние устройств АВР и ДЭС на объектах здравоохранения Республики Беларусь.

Премьер-министр Республики Беларусь С. С. Сидорским были даны поручения № 38/213-129 от 08.09.2005 года по устранению выявленных замечаний по надежности электроснабжения объектов здравоохранения.

По состоянию на 1 января 2005 года не во всех медицинских учреждениях, подконтрольных Жлобинскому МРО «Энергонадзора», обеспечивалась требуемая надежность электроснабжения электроприемников 1-й категории. В Жлобинской центральной районной больнице (ЦРБ) имеющаяся ДЭС мощностью 8 кВт резервировала только электроснабжение двух из шести операционных и частично реанимационное отделение; отсутствовало резервное электроснабжение аварийного освещения, больничных лифтов, роддома, станции скорой помощи, четырех операционных. В Рогачевской ЦРБ имеющаяся передвижная дизельная электростанция мощностью 30 кВт



Дизель-генератор ДГ-60 (АД 48С-Т400-2РП) мощностью 48 кВт установлен в качестве резервного источника электроснабжения хирургического и акушерского корпусов в УЗ «Рогачевская ЦРБ»

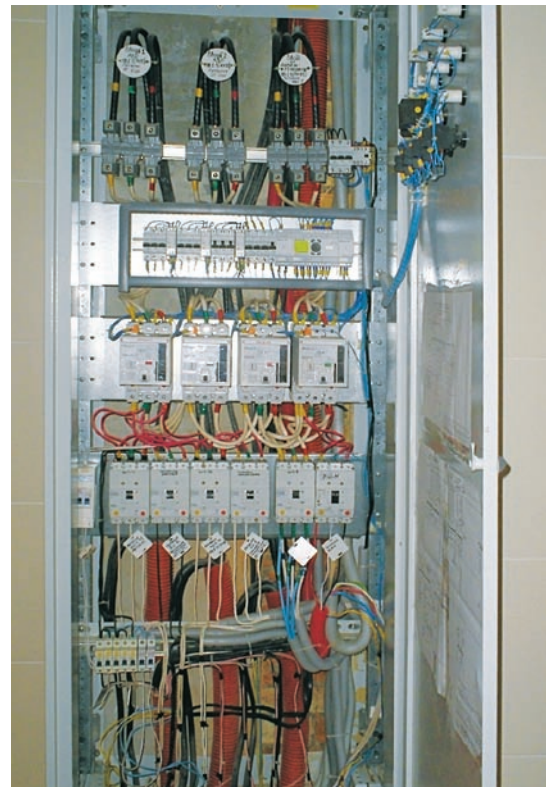
работала в ручном режиме, отсутствовало устройство АВР на операционной, реанимационной и роддоме. В Кормянской ЦРБ имелось и работало устройство АВР по 0,4 кВ; ДЭС для резервного электроснабжения отсутствовала. В Чечерской ЦРБ электроснабжение электроприемников первой категории осуществлялось от одной секции шин 0,4 кВ, устройство АВР отсутствовало, имеющаяся ДЭС находилась в нерабочем состоянии.

Во исполнение Республиканской программы по приведению в рабочее состояние устройств АВР и ДЭС на объектах здравоохранения в установленные сроки были смонтированы и введены в работу устройства АВР в Жлобинском, Рогачевском и Чечерском территориально-медицинских отделениях, на некоторых объектах введено в строй новое оборудование. Так, в 2005 году установлены ДЭС в хирургическом корпусе Жлобинской ЦРБ, в Кормянской ЦРБ, смонтированы источники бесперебойного питания ИБП (2 ед. по 1 кВт) при реконструкции станции скорой помощи в г. Жлобине. В 2006 году введены в эксплуатацию ДЭС в УЗ «Рогачевская ЦРБ» для резервного электроснабжения хирургического корпуса и родильного отделения, в Жлобинском роддоме. В 2007 – введена в эксплуатацию ДЭС в Чечерской ЦРБ.

Во исполнение поручений Премьер-министра Республики Бела-

русь С.С. Сидорского персоналом «Энергонадзора» выполнены следующие мероприятия:

- совместно с представителями электрических сетей и организаций здравоохранения проведены внеплановые проверки работоспособности устройств АВР, АКБ и ДЭС, обеспечивающих надежность электроснабжения медучреждений с электроприемниками I категории. Результаты опробования их работы были оформлены соответствующими актами;
- проведены внеплановые обходы ВЛ, КЛ, ТП, РП, РУ 6–10 кВ, вводных распределительных устройств, задействованных в схемах питания медучреждений. Выявленные недостатки устранялись, проводилось техническое обслуживание и ремонт электрооборудования;
- проведены противоаварийные тренировки с дежурным персоналом, обслуживающим электротехнические установки медучреждений с оформлением соответствующих документов;



Шкаф с устройством автоматического ввода резерва (АВР) и автоматикой включения ДЭС операционного блока УЗ «Жлобинская ЦРБ»

- пересмотрены и утверждены положения о взаимоотношениях персонала РЭС и персонала медучреждений;
- по всем объектам I категории по надежности электроснабжения учреждений здравоохранения составлены, утверждены и согласованы с РЭС однолинейные оперативные схемы электроснабжения с указанием положения коммутационных аппаратов.

Работа по осуществлению контроля за надежностью электроснабжения потребителей дала положительные результаты. Так, например, при аварийных отключениях в сетях энергосистемы успешно произошло автоматическое включение ДЭС: в феврале 2006 года – в Кормянской ЦРБ, в июне 2008 года – в роддоме Рогачевской ЦРБ, в марте 2008 года – одновременно в хирургическом корпусе и роддоме Жлобинской ЦРБ.

Таким образом, совместная работа Госэнергонадзора, представителей электрических сетей и организаций здравоохранения способствует обеспечению надежной, стабильной, безопасной и безаварийной работы электроустановок на объектах здравоохранения.



Дизельный генератор ДГ-60 (АД 48С-Т400-2РП) мощностью 48 кВт, обеспечивающий резервное электроснабжение роддома УЗ «Жлобинская ЦРБ»

О ПРОГРАММЕ НАУЧНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Опыт стран, имеющих развитую атомную энергетику или находящихся в начальном периоде ее развития, показывает, что на всех этапах жизненного цикла объектов использования атомной энергии (подготовка к строительству, строительные работы, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, вывод из эксплуатации) неизбежно возникают вопросы научного характера, от решения которых зависят безопасность, надежность и экономическая эффективность атомных электростанций.

В. И. КУВШИНОВ, д.ф.-м.н., профессор, генеральный директор ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси

Научное сопровождение развития атомной энергетики – это деятельность, направленная на разработку и внедрение научно-технических предложений для оптимизации технологических процессов, повышающих ядерную, радиационную, экологическую безопасность, физическую защиту, а также эффективность объектов атомной энергетики. Возникающие научные вопросы должны решаться в тесном взаимодействии с генеральным проектировщиком АЭС и главным конструктором реакторной установки, научным руководителем проекта АЭС, а также национальным проектировщиком, эксплуатирующей организацией, органом, осуществляющим государственный надзор в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзором), и другими министерствами, ведомствами и организациями республики.

В соответствии с решением Президиума Совета Министров Республики Беларусь в 1994 году были начаты работы по обоснованию целесообразности

и возможности развития в стране атомной энергетики. Институту проблем энергетики Академии наук Беларуси (правопреемник – ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси, далее ОИЭЯИ – Сосны) было поручено совместно

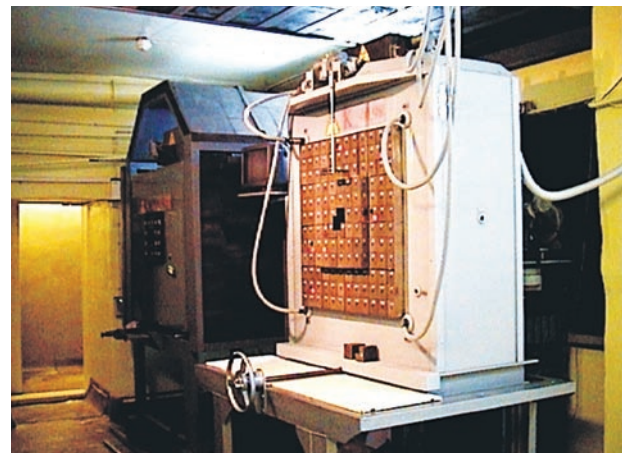
с заинтересованными организациями выполнение работ по созданию нормативно-правовой базы использования атомной энергетики, изучению возможностей размещения на территории республики атомных электростанций и захоронению радиоактивных отходов, выбору проекта АЭС, отработке аспектов международных отношений, связанных с созданием атомной энергетики, работ по формированию общественного мнения в поддержку использования атомной энергии в мирных целях.

После принятия Концепции энергетической безопасности и повышения энергетической независимости Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 25 августа 2005 года № 399, а также Концепции

энергетической безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 года № 433, деятельность по развитию в республике атомной энергетики получила новый импульс.

Важнейшим шагом по развитию в Беларуси атомной энергетики стал Указ Президента Республики Беларусь от 12 ноября 2007 года № 565 «О некоторых мерах по строительству атомной электростанции», в соответствии с которым была создана Дирекция строительства атомной электростанции, определен генеральный проектировщик, создан Департамент по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям. Организацией, выполняющей научное сопровождение работ по строительству АЭС, был определен ОИЭЯИ – Сосны.

При участии ОИЭЯИ — Сосны Министерством энергетики Республики Беларусь разработан План основных подготовительных работ, выполнение которых необходимо



Ядерно-физический подкритический комплекс «Яліна»



Универсальный ядерно-физический критический комплекс «Гиацинт»

завершить до начала строительства атомной электростанции, и Комплексный план основных мероприятий по строительству атомной электростанции в Республике Беларусь, охватывающий период от выбора площадки до ввода АЭС в эксплуатацию. В план включен раздел, предусматривающий выполнение работ по научному сопровождению строительства АЭС.

Ряд задач решается в рамках Государственной научно-технической программы «Ядерно-физические технологии для народного хозяйства Беларуси», инициатором создания которой и головной организацией-исполнителем является ОИЭЯИ – Сосны.

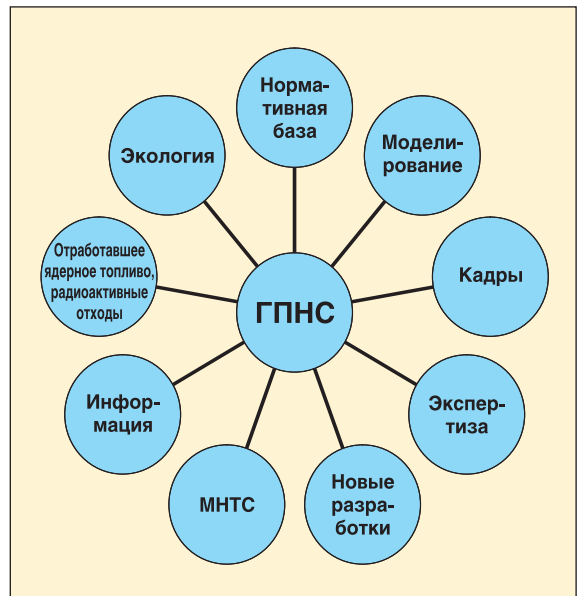
За последнее время в рамках работ по выбору площадки размещения АЭС институтом совместно с другими организациями созданы основы нормативной базы (9 технических кодексов установившейся практики ТКП, закон об использовании атомной энергии), осуществлена координация всех работ на Краснополянской, наземных работ на Кукшиновской и Островецкой площадках, составлен сводный том Пояснительной записки. Проведено моделирование развития топливно-энергетического комплекса Беларуси с учетом ввода в эксплуатацию АЭС (ВВЭР 1000). Составлен перечень характеристик для сравнения проектов АЭС. Определен перечень оборудования АЭС, которое может быть изготовлено в Беларуси. Разработаны основы стратегии обращения с отработавшим ядерным топливом АЭС и радиоактивными отходами. Продолжается изучение возможного воздействия АЭС на окружающую среду.

В рамках научного направления «Ядерные технологии» можно выделить работы, проводимые на уникальном, единственном в Европе ядерно-физическом подкритическом комплексе «Яліна», принадлежащем к классу реакторных установок пятого поколения, и универсальном ядерно-физическом критическом комплексе «Гиацинт», а также работы по радиационным технологиям и другим направлениям.

Комплексным планом развития атомной энергетики НАН Беларуси поручено создание программы.

Государственная программа «Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009–2010 и на период до 2020 года» была разработана ОИЭЯИ – Сосны совместно с другими учреждениями и организациями НАН Беларуси и Министерством энергетики Республики Беларусь. В качестве основных задач она включает следующие:

- подготовка и проведение экспертизы нормативно-правовых и нормативно-технических документов по безопасному развитию атомной энергетики в Республике Беларусь;
- разработка систем и методов контроля качества оборудования объектов атомной энергетики, проведение научной экспертизы предложений, связанных со строительством АЭС и иных объектов использования атомной энергии;
- проведение анализа и моделирования процессов в оборудовании АЭС и иных ядерных установках на всех стадиях жизненного цикла;
- адаптация и усовершенствование технологии обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом;
- оценка воздействия АЭС на окружающую среду и окружающей среды на АЭС на всех стадиях жизненного цикла;
- проведение работы по усовершенствованию физической защиты объектов использования атомной энергии;
- проведение работы по повышению качества подготовки студентов и специалистов, подготовке специалистов высшей квалификации (кандидаты и доктора наук) в области атомной энергетики и ядерных технологий;
- организация эффективного международного сотрудничества по обеспечению атомной энергетики;
- осуществление информационно-аналитического обеспечения



Совокупность задач по научному сопровождению развития атомной энергетики

развития атомной энергетики в Республике Беларусь;

- выполнение работы по перспективному развитию атомной энергетики;
- проведение модернизации материально-технической базы организаций, обеспечивающих научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь.

Совокупность задач по научному сопровождению представлена на графике.

Заказчиками программы являются Министерство энергетики Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси, Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, головной организацией – ОИЭЯИ–Сосны. Основными исполнителями работ по программе будут организации Национальной академии наук Беларуси, министерств и ведомств Республики Беларусь (более 50 из 7 министерств и ведомств), участвующих в создании и эксплуатации ядерных объектов.

Отметим, что программа будет действовать на всех стадиях жизненного цикла АЭС, на различных стадиях будут выполняться различные задачи. Некоторые задачи будут выполняться на всех стадиях. Прогноз социально-экономической эффективности программы: оптимизация работы ядерных установок, включая АЭС, с точки зрения надежности, безопасности и экономической эффективности, минимизация влияния ядерных объектов на окружающую среду и население.

БЕЗОПАСНОЕ РАЗВИТИЕ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Согласно Закону Республики Беларусь «Об использовании ядерной энергии» решения о размещении и сооружении ядерной установки принимаются с учетом отсутствия угрозы безопасности и по проекту на ядерную установку проводятся предусмотренные законодательством государственные и иные экспертизы, подтверждающие безопасность объекта. Между тем реальность свидетельствует, что никакие промышленные объекты, использующие источники ионизирующего излучения, в принципе не могут быть абсолютно безопасными, тем более такие крупные, как АЭС.

ПЕРЕСМОТР ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Для того чтобы реагировать на ситуации, которые могут быть опасны или сами по себе, или в том случае, если не предпринимаются никакие необходимые действия, разрабатываются системы безопасности. Такие системы должны генерировать правильные выходные сигналы, предотвращающие опасность или ограничивающие ее последствия и позволяющие лицу, принимающему решение по введению в действие тех или иных мер, четко ответить на вопрос, какая из контрмер должна быть использована.

Международный опыт анализа инцидентов на ядерных объектах показал, что большинство из них были вызваны не каким-нибудь трудноуловимым отказом системы, а дефектами, которые можно было предвидеть, если бы на всем жизненном цикле применялся систематический подход, основанный на риске. Ясно также, что, несмотря на технологические различия типов реакторов, идеи обеспечения безопасности, необходимые для предотвращения отказов, остаются одними и теми же. Свидетельство тому – анализ самой крупномасштабной аварии в истории атомной энергетики, аварии на ЧАЭС.

В 1986–1990 годах была проведена большая работа по уточнению причин чернобыльской аварии и ее последствий. В документах международной конференции «Десять лет после Чернобыля – итоги последствий аварии», состоявшейся в Вене

(Австрия) в апреле 1996 года, было зафиксировано следующее: «Основные причины чернобыльской аварии заключались в совпадении серьезных недостатков в проектах конструкции реактора и системы его остановки с нарушениями правил эксплуатации». Среди основных недостатков конструкции реактора выделялось отсутствие средств, позволявших предотвратить аварию при умышленных отключениях автоматики и нарушениях регламента эксплуатации.

Опыт чернобыльской аварии показал несостоятельность существовавших ранее подходов к обеспечению безопасности атомных станций. Применяемый консервативный подход к выбору сценариев возможных аварий и детерминистская методика подробного инженерно-технического анализа максимальной проектной аварии игнорировали вероятностную природу инцидентов, включающих суммарное воздействие маловероятных факторов и человеческий фактор. Рассматриваемый в результате такого анализа сценарий соответствовал реализации самых опасных событий в цепочке последовательных технологических отказов проектной аварии. По результатам моделирования максимальной проектной аварии оценивался предельный ущерб, закладываемый в проект. В этом случае считалось, что если авария и будет реализована, то последствия ее известны.

Существенным ограничением являлась невозможность в силу нравственных восприятий регламентировать риск в качестве показателя безопасности. В результате игнориро-



**Ю.Е. КРЮК, к. б. н., ведущий научный сотрудник
ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны»
НАН Беларуси**

вался принцип принятия решений на основе вероятностных оценок риска.

Осознание обществом факта вероятностной природы аварий привело к смене концепции обеспечения безопасности. Концепция построения системы безопасности, основанной на величине риска, означает пересмотр подходов к управлению безопасностью: если нельзя устранить саму опасность – необходимо снизить риск ее реализации.

Под риском в этом случае понимают оцененную вероятность опасного события вместе с описанием последствий события, если оно произойдет – другими словами, как часто это может случиться и как серьезно это будет:

$$\text{Риск} = \text{частота опасных событий} \times \text{тяжесть последствий.}$$

Следовательно, если существование опасности оправданно, основной задачей становится снижение риска, то есть уменьшение частоты опасных событий и/или последствий.

Снижение риска является задачей мер защиты. Принятие решений об уровне защиты определяется необходимой величиной снижения риска. Цель состоит в том, чтобы снизить риск до приемлемого значения. Этот принцип оказывает определяющее влияние на организацию защиты.

КОНЦЕПЦИЯ «ПРИЕМЛЕМОГО РИСКА»

В мировой практике сформировалась концепция «приемлемого риска». В ее основе лежит принцип ALARA (от английского термина «As Low As Reasonably Achievement», т.е. «Так низко, как это разумно достижимо») (рис. 1).

Безусловно, приемлемый риск, или пренебрежимый риск, принимается обществом без каких-либо ограничений и не требует дальнейших усилий по его снижению. Соответственно, если в процессе построения системы безопасности достигнут уровень частоты возможных фатальных событий ниже 10^{-6} , такая деятельность будет приниматься как безопасная.

Область риска с частотой возможных фатальных событий от 10^{-6} до 10^{-4} предполагает принятие деятельности, если преимущества от данной деятельности являются доказанными. При этом уровень риска в области ниже 10^{-5} является приемлемым, если дальнейшие затраты на снижение риска не приносят заметного улучшения безопасности, а выше 10^{-5} – если дальнейшее снижение риска практически недостижимо.

На первых этапах развития вероятностных подходов полагали, что величина приемлемого риска соответствует уровню экономического развития страны. Чем выше уровень экономики, уровень производственных отношений, культуры безопасности в стране, тем выше уровень предъявляемых обществом требований к безопасности потенциально опасных объектов, то есть тем ниже значение приемлемого (допустимого) риска. По мере разви-

тия экономики требования к безопасности должны повышаться, а значения приемлемого риска – снижаться. Последствия чернобыльской катастрофы в эти подходы внесли существенные коррективы. Стало понятно, что уровень безопасности крупного ядерного объекта не может рассматриваться с позиции экономической приемлемости в одной конкретной стране. Безопасность эксплуатирующихся и вновь сооружаемых АЭС должна гарантироваться всему международному сообществу.

При планировании деятельности, связанной с источниками ионизирующего излучения, необходимо заранее принять решение об уровне безопасности будущего объекта, то есть заранее определить величину риска, с которой планируемая деятельность будет рассматриваться как обоснованная. Другими словами, необходимо определить количественные оценки вероятностей и последствий возможных аварий, которые могут использоваться в качестве приемлемых показателей достигнутого уровня безопасности.

ПРИНЦИП ГЛУБОКОЭШЕЛОНИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ

В современных реакторах для обеспечения безопасности реализованы подходы, основанные на принципе глубокоэшелонированной защиты и предполагающие наличие



нескольких последовательных уровней безопасности.

Принцип эшелонированной защиты, или концепция множественных барьеров, сегодня является основой для разработки всех мер и средств обеспечения безопасности АЭС. Это значит, что на пути распространения радиоактивных материалов при любых происшествиях на АЭС находятся физические барьеры. Эти барьеры обеспечивают защиту населения и окружающей среды от ущерба, и каждый следующий барьер гарантирует защиту, даже если предыдущие барьеры будут полностью или частично повреждены. На практике реализуется следующая схема защиты в глубину (рис. 2).

Первый уровень защиты предотвращает выход продуктов деления под оболочку тепловыделяющего элемента. На втором гарантируется предотвращение выхода продуктов деления в теплоноситель главного циркуляционного контура. Третий контролирует предотвращение выхода продуктов деления под защитную герметичную оболочку, и созданная система защитных герметичных ограждений предотвращает выход продуктов деления в окружающую среду. АЭС не представляет угрозы для населения, пока сохраняется целостность любого из защитных барьеров.

На случай отказа всех физических барьеров безопасности глубокоэшелонированная защита предполагает еще один дополнительный защитный уровень, на котором определенные защитные системы включаются автоматически, когда показатели работы АЭС (температура, давление, мощность и др.) начинают превышать установленные безопасные значения. Это так называемая пассивная, то есть



не требующая вмешательства операторов и подвода энергии от внешних источников система безопасности, гарантирующая в случае необходимости надежный останов реактора. Таким образом обеспечивается функциональная безопасность атомной станции и снижается негативное влияние человеческого фактора.

Принятие решений о достаточности уровня, или «глубины», защиты должно основываться на результатах оценки величины риска возможной аварии на каждом этапе.

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ

Для оценки величины риска возможной аварии на каждом этапе проводится вероятностный анализ безопасности (ВАБ). ВАБ АЭС предусматривает систематический подход к определению, является ли система безопасностью адекватной, дизайн АЭС сбалансированным, уровень глубокоэшелонированной защиты установленным и радиационный риск настолько малым, насколько это разумно достижимо. ВАБ обеспечивает всеобъемлющий и структурированный подход к идентификации сценариев отказов в работе реактора и получаемых численных оценок рисков для персонала и населения (рис. 3).

Вероятностный анализ, как правило, осуществляется для трех уровней. При этом очень важно четко указать уровень, для которого применяются критерии. Отсутствие четкого определения уровня решаемых задач приводит к определенному недопониманию результатов анализа. Выраженная в категориях вероятностной оценки цель безопасности первого уровня используется в качестве цели при разработке конструкции АЭС, и достигнутый уровень рассматривают как показатель требуемой степени безопасности функционирования систем станции с учетом ограничений, характерных для вероятностных методов оценки.

Цель безопасности второго и третьего уровней может использоваться в качестве основы для оценки и принятия решений по проблемам риска, связанного с эксплуатацией АЭС, причем величина риска выражается и в качестве вероятностной оценки, и в качестве оценки последствий.

Проведение анализа безопасности, подтверждающего соответствие существующей защиты заранее установленным требованиям, мож-

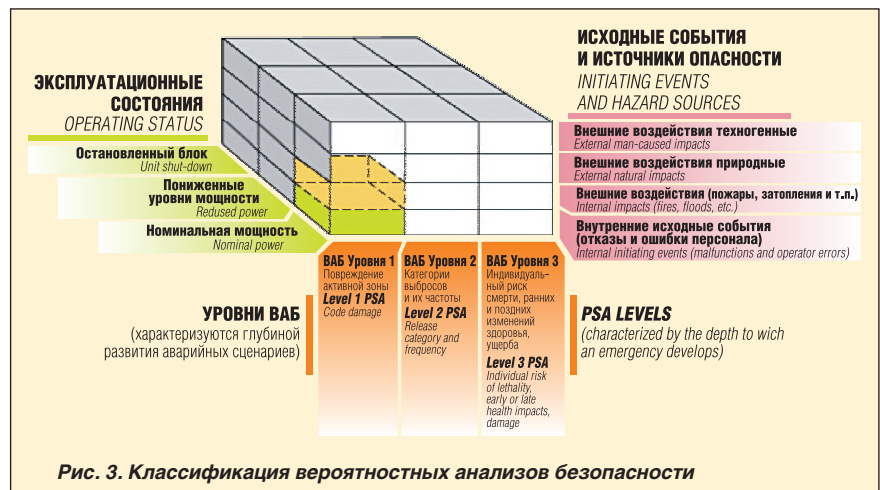


Рис. 3. Классификация вероятностных анализов безопасности

но рассматривать как обязательный элемент в управлении безопасностью. Основой такого управления должно являться соответствие полученных в результате анализа численных оценок риска заранее принятым критериям безопасности.

Международная консультативная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ) – консультативный орган при Генеральном директоре МАГАТЭ – рекомендовала количественные цели вероятностного подхода, представляющие приемлемый уровень риска для различных гипотетических аварийных ситуаций. Эти рекомендованные количественные цели включают численные величины и известны в качестве вероятностных критериев безопасности. Национальные регулирующие органы могут настаивать на том, чтобы уровни рисков были даже ниже тех, которые рекомендуются в международных масштабах. Количественные цели охватывают гипотетическую частоту повреждений активной зоны реактора, крупные выбросы радиоактивных материалов и воздействие на здоровье населения.

В отношении частоты повреждений активной зоны реактора – самой распространенной меры риска для большинства АЭС – ИНСАГ предложила вероятность 10^{-4} в год для существующих станций и 10^{-5} в год для будущих станций.

Крупный выброс радиоактивных материалов может иметь серьезные последствия для населения и потребует осуществления аварийных мер вне площадки. В этом случае количественные цели ИНСАГ составляют 10^{-5} в год для существующих станций и 10^{-6} в год для будущих станций.

В отношении воздействия на здоровье населения ИНСАГ не представила никаких рекомендаций от-

носителю количественных целей. Однако в некоторых странах целевое значение для индивидуального риска летального исхода установлено на уровне 10^{-6} в год.

В Республике Беларусь на сегодняшний день в качестве закрепленного в нормативно-правовых документах, в частности в НРБ-2000, вероятностного показателя безопасности можно рассматривать только предел индивидуального пожизненного риска в условиях нормальной эксплуатации для техногенного облучения в течение года, равный для населения 5×10^{-5} . Приведенное значение допустимо интерпретировать как вероятностный критерий безопасности для анализа безопасности третьего уровня. Однако самой распространенной мерой риска для большинства АЭС в международной практике определена вероятность в единицу времени (частота) повреждений активной зоны реактора. В национальных документах величины, регламентирующие первые уровни безопасности ядерных объектов, сегодня отсутствуют.

Следовательно, в свете планируемого развития ядерной энергетики в Беларуси для возможности реализации эффективного управления и поддержки принятия решений по вопросам безопасного развития атомной промышленности необходимо совершенствовать существующую нормативную базу. При этом разрабатываемая нормативно-техническая и методическая документация должна регламентировать вероятностные критерии безопасности, обеспечивающие должный уровень защиты и позволяющие осуществлять поддержку принятия решений по таким существенным вопросам, как ядерная и радиационная безопасность.



КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК

май/июнь 2009 года

БЕЛАРУСЬ

Белорусский промышленный форум – 2009 Международный выставочный проект. Крупнейший смотр новых технологий	Дата проведения: 19.05.2009 – 22.05.2009	Город: Минск Место проведения: пр-т Победителей, 20/2	www.explist.by
Энерго- и ресурсосбережение – 2009 13-я Международная специализированная выставка Приборы учета и регулирования потребления энергоресурсов, оборудование для систем тепло-, водо- и газоснабжения, энергетическое оборудование для эксплуатации электрических и тепловых сетей, генераторы энергии	Дата проведения: 19.05.2009 – 22.05.2009	Город: Минск Место проведения: пр. Победителей, 20	www.exponet.ru
Управление отходами – 2009 4-я международная выставка	Дата проведения: 19.05.2009 – 22.05.2009		www.explist.by, www.exponet.ru

РОССИЯ

Энергетика Дальневосточного региона – 2009. Транспортировка, сбережение, альтернатива 8-я Специализированная межрегиональная выставка технологий и оборудования для выработки, транспортировки и сбережения энергопродукции	Дата проведения: 14.05.2009 – 17.05.2009	Город: Хабаровск	www.exponet.ru
Энергетика. Электротехника. Энерго- и ресурсосбережение – 2009 11-я Специализированная выставка	Дата проведения: 19.05.2009 – 22.05.2009	Город: Нижний Новгород Место проведения: Выставочный комплекс ВЗАО «Нижегородская ярмарка»	www.exponet.ru
Экология. Энергосбережение. ЖКХ – 2009 7-я Специализированная выставка	Дата проведения: 20.05.2009 – 22.05.2009	Город: Ульяновск Место проведения: Ленинский мемориальный культурно-концертный комплекс	www.exponet.ru
Энерго. Электро. Ресурсосбережение – 2009 12-я Специализированная выставка в рамках выставочного проекта «Астрахань. Нефть и газ. Энерго»	Дата проведения: 28.05.2009 – 29.05.2009	Город: Астрахань Место проведения: Дворец спорта «Спартак»	www.exponet.ru
Промышленная экология и безопасность – 2009 3-я Межрегиональная специализированная выставка	Дата проведения: 13.05.2009 – 15.05.2009	Город: Владивосток Место проведения: Спорткомплекс «Динамо»	www.exponet.ru
Свет. Тепло. Вода – 2009 3-я Межрегиональная специализированная выставка энерго-снабжения, теплоснабжения, водоснабжения	Дата проведения: 13.05.2009 – 15.05.2009	Город: Владивосток Место проведения: Спорткомплекс «Динамо»	www.exponet.ru
Энергетика и электротехника – 2009 Международная специализированная выставка энергетической промышленности и электрооборудования	Дата проведения: 19.05.2009 – 22.05.2009	Город: Санкт-Петербург Место проведения: Выставочный комплекс «Ленэкспо»	www.exponet.ru
Энерго – 2009 14-я Специализированная межрегиональная выставка	Дата проведения: 26.05.2009 – 28.05.2009	Город: Казань Место проведения: Дворец спорта	www.exponet.ru

Рос-Газ-Экспо – 2009 13-я Международная специализированная выставка газовой промышленности и технических средств для газового хозяйства	Дата проведения: 26.05.2009 – 29.05.2009	Город: Санкт-Петербург Место проведения: Петербургский СКК	www.exponet.ru
Электро – 2009 18-я Международная выставка электрооборудования для энергетики, электротехники и электроники в промышленности и народном хозяйстве, бытовой электротехники, энерго- и ресурсосберегающих технологий	Дата проведения: 08.06.2009 – 11.06.2009	Город: Москва Место проведения: Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр»	www.exponet.ru
MIОGE – 10-я Московская международная выставка «Нефть и газ» Геология и геофизика, транспортировка и хранение нефти и газа, переработка нефти и газа, нефтехимия, экологическая, промышленная и пожарная безопасность, охрана труда, ярмарка вакансий для нефтегазовой отрасли	Время проведения: 23.06.2009 – 26.06.2009	Город: Москва	www.expoclub.ru
Энергетика. Энергосбережение. ЖКХ – 2009 5-я Межрегиональная специализированная выставка	Дата проведения: 09.06.2009 – 10.06.2009	Город: Сургут Место проведения: Спортивный комплекс «Энергетик»	www.exponet.ru
Нефть. Газ. Геология – 2009 10-я Специализированная выставка-конгресс с международным участием	Дата проведения: 13.05.2009 – 15.05.2009	Город: Томск Место проведения: Выставочный павильон ОАО ТМДЦ «Технопарк»	www.exponet.ru
Нефтехимия. Нефтепереработка – 2009 6-я Международная специализированная выставка	Дата проведения: 20.05.2009 – 22.05.2009	Город: Нижнекамск Место проведения: Дом народного творчества «Техник»	www.exponet.ru
Энергетика. Ресурсосбережение. ЖКХ Специализированная энергетическая выставка	Дата проведения: 20.05.2009 – 22.05.2009	Город: Воронеж	www.expoclub.ru

СНГ

OIL & GAS – 2009 13-я Узбекская международная выставка «Нефть и газ»	Дата проведения: 12.05.2009 – 14.05.2009	Город: Ташкент (Узбекистан) Место проведения: ОАО НВК «Узэкспоцентр»	www.exponet.ru
Oil & Gas Kazakhstan – 2009 1-я Международная выставка по корпоративной ответственности недропользователей, социально-экономическому и экологическому развитию нефтегазовых регионов Казахстана	Дата проведения: 28.05.2009 – 30.05.2009	Город: Астана (Казахстан) Место проведения: Всемирный торговый центр «Астана»	www.exponet.ru
Caspian Oil and Gas – 2009 16-я Международная выставка и конференция Разработка нефтяных или газовых месторождений, геофизика и геология, строительство и эксплуатация газовых и нефтяных скважин, платформы и плавучие буровые установки, проектирование, производство и техническое обслуживание оборудования для газодобывающей промышленности, прокладка труб и обеспечение систем безопасности трубопроводов, переработка нефти, газа и нефтехимические продукты, транспортировка углеводородов, строительные-монтажные работы в секторе энергетики, обеспечение систем хранения нефти и газа, производство специальной техники, общих действующих и дублирующих элементов и запчастей для технического обслуживания	Дата проведения: 03.06.2009 – 04.06.2009	Город: Баку (Азербайджан) Место проведения: Конференц-центр отеля «Хаят Редженси»	www.exponet.ru
Энергетика – 2009 (Power-Kazindustry – 2009) 10-я Международная промышленная выставка энергетики и электротехники	Дата проведения: 20.05.2009 – 22.05.2009	Город: Алматы (Казахстан) Место проведения: КЦДС «Атакент»	www.exponet.ru
МЭДВИН: Мир сжиженных и сжатых газов – 2009 9-й Международный бизнес-форум и специализированная выставка	Дата проведения: 10.06.2009 – 12.06.2009	Город: Киев (Украина) Место проведения: Выставочный центр «КиевЭкспоПлаза»	www.exponet.ru

В МИРЕ

MOGE – 2009 Ближневосточная нефтегазовая выставка	Дата проведения: 04.06.2009 – 07.06.2009	Город: Мерсин (Турция)	www.exponet.ru
Go-Expo – 2009 Нефтегазовая выставка и конференция Канады Новейшие разработки и технологии в области разведки, добычи, транспортировки и переработки нефти и газа	Дата проведения: 09.06.2009 – 11.06.2009	Город: Калгари (Канада) Место проведения: Calgary Exhibition and Stampede Park	www.exponet.ru

OGA - 2009 12-я Азиатская нефтегазовая и нефтехимическая техническая выставка	Дата проведения: 10.06.2009 – 12.06.2009	Город: Куала-Лумпур (Малайзия) Место проведения: Kuala Lumpur Convention Centre, Malaysia.	www.exponet.ru
EXPOENERGY - Bultherm/Clima – Eltech – Oil & Gas 2009 Международная специализированная выставка Энергетика и новые источники энергии, отопление, кондиционирование воздуха, вентиляция, газовые установки, электротехника	Дата проведения: 26.05.2009 – 29.05.2009	Город: София (Болгария) Место проведения: Международный выставочный и конгресс-центр в Софии.	www.exponet.ru
Cired - 2009 Международная конференция по использованию ресурсов окружающей среды и экономической динамике Экономика окружающей среды, экономика ресурсов, экономика энергетики, динамика экономики, теория роста	Дата проведения: 08.06.2009 – 11.06.2009	Город: Прага (Чехия) Место проведения: Prague Congress Centre.	www.exponet.ru
WORLD CONGRESS EXHIBITION ON INSULATORS, ARRESTERS BUSHINGS 2009 Всемирный конгресс и выставка по изоляторам, разрядникам, бушингам	Дата проведения: 10–13 мая 2009	Место проведения: о. Крит (Греция)	www.expoclub.ru
POWER-GEN Europe 2009 Международная европейская энергетическая выставка и конференция	Дата проведения: 26.05.2009 – 28.05.2009	Город: Кельн (Германия)	www.expoclub.ru
CWIEME Berlin 2009 Энергетика, электроника и электроэнергетика Выставка и конференция по производству и перемотке электромагнитных катушек, электродвигателей, трансформаторов, электроизоляции	Дата проведения: 05.05.2009 – 07.05.2009	Город: Берлин (Германия)	www.expoclub.ru
Gastech 2009 24-я Международная выставка и конференция по природному газу	Дата проведения: 25.05.2009 – 28.05.2009	Город: Абу-Даби (ОАЭ)	www.expoclub.ru
LAPS 2009 20-я Международная латиноамериканская нефтегазовая выставка Разведка, добыча, очистка, контрольно-проверочное оборудование, генераторы, современные системы коммуникаций, программное обеспечение, транспортировка и услуги	Дата проведения: 30.06.2009 – 02.07.2009	Город: Маракайбо (Венесуэла)	www.expoclub.ru
VODOVODY – KANALIZACE 2009 15-я Международная выставка водоснабжения и канализации	Дата проведения: 26.05.2009 – 28.05.2009	Город: Брно (Чехия)	www.expoclub.ru
Windpower 2009 Энергия ветра. Ветряная мельница	Дата проведения: 04.05.2009 – 07.05.2009	Город: Чикаго (Chicago) (США) Место проведения: McCormick Place	www.euro-expo.ru
GENERA 2009 Международная ярмарка «Энергия и окружающая среда». Производство энергии, выработка тепла, оборудование контроля, технологии окружающей среды	Дата проведения: 12.05.2009 – 14.05.2009	Город: Мадрид (Испания) Место проведения: Выставочный центр	www.euro-expo.ru
Solar Expo 2009 Традиционные и альтернативные источники энергии Биогаз, оборудование для получения энергии солнца, энергия ветра, альтернативная энергия	Дата проведения: 07.05.2009 – 09.05.2009	Город: Верона (Италия) Место проведения: VERONAFIERE	www.euro-expo.ru
АЕВЕ 2009 Выставка-конференция по вопросам альтернативной энергетики и эффективности строительства	Дата проведения: 18.05.2009 – 20.05.2009	Город: Бостон (США) Место проведения: Hynes Convention Center	www.expomap.ru
Ярмарка энергетических систем NEMEX 2009 Кондиционеры, двигатели, биологическое топливо, технологии производства тепловой энергии, системы управления энергией, ИТ, специализированное оборудование и др	Дата проведения: 19.05.2009 – 21.05.2009	Город: Бирмингем (Великобритания)	www.expomap.ru
EP SHANGHAI Технологии энергосбережения и охраны окружающей среды. Электроника и электротехника. Выработка энергии – технологии и оборудование, сервис	Дата проведения: 01.06.2009 – 01.06.2009	Место проведения: Шанхай (Китай)	www.expomap.ru
INTERGAS V 5-я Международная нефтегазовая и нефтехимическая выставка	Дата проведения: 12.05.2009 – 14.05.2009	Место проведения: Каир (Египет)	www.expomap.ru
SHIRAZ – 2009 1-ая Международная нефтегазовая конференция и выставка	Дата проведения: 04.05.2009 – 06.05.2009	Место проведения: Шираз (Иран)	www.expomap.ru

ПО ИТОГАМ РАБОТЫ ВЫСТАВКИ «АТОМЭКСПО БЕЛАРУСЬ»

В марте в г. Минске по инициативе Министерства энергетики Беларуси состоялась выставка, посвященная атомной энергетике.

«Проведение выставки «Атомэкспо Беларусь–2009» – знаковое событие для страны», – отметил Министр энергетики Беларуси А.В. Озерец на открытии экспозиции. Сегодня во всем мире энергетика является ведущей отраслью, и особенно высок интерес к ядерной энергетике, что объясняется увеличением востребованности более дешевых энергоресурсов, сокращением выбросов в окружающую среду парниковых газов. В настоящее время в мире работают 439 ядерных установок – они вырабатывают свыше 17 % общего объема потребляемой энергии.



International Specialized Exhibition
CONFERENCE

ATOMEXPO
Belarus

Выставка продолжалась 4 дня. В ней приняли участие 60 предприятий и организаций из 6 стран мира, в том числе более 30 предприятий атомной отрасли России. Среди участников – китайская Гуандунская ядерно-энергетическая корпорация, предприятия ГПО «Белэнерго», НАН Беларуси, РУП «БелАЗ», ОДО «Белтовэкс», НПП «Радий» (Украина), ЧУП «АЭС-комплект», НПП «ЭнергоНефтеХим», УП «Атомтех» и др.

В экспозиции были представлены продукция атомного машиностроения, приборы и оборудование для сооружения и эксплуатации АЭС, современные системы ядерной, эксплуатационной и радиационной безопасности, оборудование и технологии переработки, транспортировки и хранения радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива, а также средства защиты и информирования.

Основное внимание на прошедшей в рамках выставки конференции было уделено стратегическим вопросам государственной политики по развитию атомной энергетики и обеспечению энергетической безопасности страны, подготовке кадров для атомной энергетики, а также охране окружающей среды. На пленарном заседании заместитель Министра энергетики Беларуси М. И. Михадюк отметил, что интерес к созданию ядерной энергетики в республике значительно вырос. Как свидетельствуют результаты социологического опроса, население в основном положительно относится к решению о создании ядерной энергетики в республике.

СОТРУДНИЧЕСТВО БЕЛАРУСИ И РОССИИ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ В МИРНЫХ ЦЕЛЯХ

В Беларуси планируется построить АЭС с вводом первого энергоблока в 2016, второго – в 2018 году. Приоритетной площадкой для размещения станции выбрана Островецкая (Гродненская область). Согласно протоколу договоренностей, генподрядчиком строительства станции выступит российское ЗАО «Атомстройэкспорт».



Проект межправительственного соглашения между Беларусью и Россией о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях проходит внутригосударственные процедуры в обеих странах. Подписание соглашения является важным этапом перед реализацией проекта по строительству АЭС в Беларуси. В текущем году белорусской и российской сторонами должно быть подписано также соглашение о сооружении в республике атомной электростанции.

СРОКИ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС В БЕЛАРУСИ

Строительство АЭС в Беларуси будет начато в 2010 году. Об этом заявил на пресс-конференции выставки заместитель Министра энергетики Беларуси М. И. Михадюк. Первый энергоблок АЭС планируется ввести в 2016 году. Для строительства одного энергоблока требуется 6 лет.

Первый вице-президент российского ЗАО «Атомстройэкспорт» А. А. Глухов подтвердил, что проект строительства белорусской АЭС может быть реализован в намеченные сроки. «Чтобы блок был введен согласно графику в 2016 году, первый бетон должен быть залит в 2010 году», – сказал он. Вместе с тем он обратил внимание на то, что есть еще предпроектный и проектный

циклы, которые тоже занимают определенное время, поэтому работы необходимо вести очень динамично, чтобы завершить их в срок, определенный заказчиком.

МОЩНОСТЬ БЕЛОРУССКОЙ АЭС

Мощность белорусской атомной электростанции может составить более 2 тыс. МВт. Об этом сообщил первый заместитель генерального директора – главный инженер ГПО «Белэнерго» Александр Сивак. Он отметил, что российская сторона для сооружения белорусской АЭС предложила новые реакторы мощностью 1170 МВт каждый. В связи с созданием АЭС предполагается построить 6 линий напряжением 330 кВ общей протяженностью около 600 км.

«Белорусская АЭС будет соответствовать самым современным требованиям, в том числе по безопасности, – заявил первый вице-президент ЗАО «Атомстройэкспорт» (Россия) Александр Глухов. – При ее строительстве будут применяться самые современные технологии, позволяющие обеспечить безопасную работу на станции. Такие же атомные станции сооружаются в России. При их создании применяется около 10 различных технологических систем, гарантирующих безопасные условия работы станции. В процессе их строительства возможно применение современных быстроходных турбин». А. А. Глухов добавил также, что в ходе реализации проекта по созданию в Беларуси АЭС возможна интеграция различных систем оборудования как российского, так и зарубежного производства.

БЕЛОРУССКАЯ АЭС – РЕАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

Проект по строительству в Беларуси АЭС можно назвать белорусско-российским, так как он будет выполняться в рамках Союзного государства, отметил Председатель Президиума Национальной академии наук Беларуси М.В. Мясникович. «Это положение должно быть учтено в межправительственном соглашении, которое сейчас готовится, – сказал он.

Председатель Президиума НАН Беларуси отметил, что развитие в Беларуси атомной энергетики должно рассматриваться комплексно, с учетом создания новых производств, новых инновационных, наукоемких мощностей. В ближайшее время НАН внесет ряд предложений в указанной области, в том числе по развитию в стране водородной энергетики. «Она может использоваться не только как топливная составляющая, но и как сырье для химической промышленности, мощности которой растут», – добавил председатель Президиума НАН.

В ходе переговоров с российской стороной, а также при заключении контрактов с российскими компаниями, которые будут выполнять строительство АЭС, факт снижения мировых цен на энергосырье должен быть учтен, а затраты на единицу мощности в рамках проекта пересмотрены в сторону снижения. На этом сделал акцент М. В. Мясни-



кович. Он отметил, что при формировании цен на строительство будущей АЭС должно быть также учтено влияние мирового финансового кризиса на строительную отрасль.

«Наше сотрудничество с Беларусью будет осуществляться в рамках Союзного государства, и этот факт будет учтен на всех стадиях реализации проекта по строительству в республике АЭС, – сказал первый вице-президент ЗАО «Атомстройэкспорт» Александр Глухов. – Надеемся, что Беларусь не ограничится строительством двух энергоблоков, а в ближайшее десятилетие соорудит комплекс таких энергоблоков».

УЧАСТИЕ РОССИЙСКОЙ СТОРОНЫ В КАПИТАЛЕ БЕЛОРУССКОЙ АЭС

Российская сторона не исключает возможности участия в капитале белорусской АЭС. Об этом заявил первый вице-президент ЗАО «Атомстройэкспорт» А.А. Глухов. Данный вопрос решится в ходе двусторонних переговоров. «Решение о возможном участии российской стороны в капитале АЭС Беларуси может быть принято только белорусским руководством», – подчеркнул А. А. Глухов. Он отметил, что владение, эксплуатация АЭС и поставка ее энергии – три разных бизнеса, которые может осуществлять как одна компания, так и несколько по отдельности. «В Беларуси хорошо развита собственная тепловая энергетика, есть высококвалифицированные кадры в энергетической отрасли и другие благоприятные условия для одновременного развития трех указанных видов бизнеса», – считает А. А. Глухов.

СОТРУДНИЧЕСТВО РОССИЙСКОЙ КОМПАНИИ ЗАО «АТОМСТРОЙЭКСПОРТ» С БЕЛОРУССКИМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ

ЗАО «Атомстройэкспорт» при строительстве АЭС в Беларуси планирует широко задействовать белорусские предприятия. По мнению компании, это может обеспечить существенную экономию средств. Руководитель компании высказал свою заинтересованность в минимизации издержек за счет привлечения белорусских стро-

ительно-монтажных компаний и локализации производства общепромышленного оборудования на белорусских предприятиях. Россияне отмечают высокий уровень квалификации белорусских специалистов, которые примут участие в реализации проекта по созданию АЭС в республике. ЗАО «Атомстройэкспорт» (Россия) уже имеет опыт работы со многими белорусскими компаниями, участвовавшими в реализации его зарубежных проектов, и заинтересовано сотрудничать с РУП «БелНИПИэнергопром», Объединенным институтом энергетических и ядерных исследований «Сосны» и высококвалифицированными специалистами других белорусских предприятий. «Мы заинтересованы широко использовать белорусский потенциал. Это выгодно и нам, и одновременно будет способствовать развитию национальных белорусских кадров в области ядерной энергетики», – сказал первый вице-президент «Атомстройэкспорта» А.А.Глухов.



ФИНАНСИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС

Беларусь и Россия совместно прорабатывают схемы финансирования строительства АЭС. Возможно использование элементов как государственной экспортной поддержки, так и частного финансирования при сооружении первой белорусской АЭС. Стороны далеко продвинулись в переговорном процессе.

«Беларусь прилагает большие усилия и осуществляет контакты с руководством нашего государства в части комплексного решения вопросов, касающихся механизмов привлечения финансирования, ценообразования, поставок оборудования и др.», – отметил А. А. Глухов. Он считает, что ситуация развивается очень позитивно и можно рассчитывать на достаточно быстрое завершение этого процесса. А. А. Глухов сообщил, что среднемировая цена строительства АЭС составляет в настоящее время около 3 тыс. евро на 1 кВт установленной мощности.

СУПЕРКОМПЬЮТЕР ДЛЯ АЭС

Для научного сопровождения строительства в Беларуси АЭС в нынешнем году планируется ввести в строй суперкомпьютер «СКИФ К-500». Высокопроизводительная техника будет установлена на базе Объединенного института энергетических и ядерных исследований «Сосны» НАН. Подготовлена проектная документация на укладку необходимого для работы суперкомпьютера оптоволоконка. Работы по его укладке начнутся в ближайшее время. Созданные специалистами Беларуси и России высокопроизводительные вычислительные системы семейства «СКИФ» – самое передовое достижение в компьютерной сфере в странах СНГ. Благодаря ему Беларусь вошла в мировую компьютерную элиту. «СКИФ К-500» создан в 2003 году. Это первый белорусско-российский экземпляр, который попал в список самых производительных вычислительных машин в мировом рейтинге топ-500.

Суперкомпьютер позволит решать комплекс задач по научному сопровождению строительства АЭС, в том числе по созданию и внедрению инноваций для повышения ядерной, радиационной и экологической безопасности на станции. Ресурсы «СКИФА» можно будет применять для разработки методов контроля качества оборудования на будущей АЭС, совершенствования технологий обращения с радиоактивными отходами на новом объекте, анализа и моделирования процессов использования оборудования АЭС на всех жизненных циклах.

ГОРОДОК ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ БЕЛОРУССКОЙ АЭС

На выставке был представлен образец строительного городка, разработанного специально для строителей белорусской АЭС, изготовленный ООО «Завод автомобильных прицепов и кузовов «МАЗ-Купава». Мобильный городок представляет собой комплекс из нескольких прицепов-вагонов и предназначен для обеспечения комфортных условий проживания строителей. Помимо жилых вагончиков в состав комплекса входят слесарка-лаборатория, рабочий вагон мастера, столовая, сушилка и сауна. Кузова прицепов изготовлены из сэндвич-панелей. В качестве наружной обшивки используется окрашенная оцинкованная сталь, а внутренней – бумажно-слоистый пластик. В прицепах-вагонах устанавливаются двухкамерные стеклопакеты. Изотермические свойства кузова позволяют эксплуатировать прицепы-вагоны при температуре от минус 40 до плюс 40 градусов. Прицепы-вагоны оснащаются системой автономного водоснабжения, а также всей необходимой для комфортного проживания бытовой техникой и мебелью. Для создания микроклимата в жилых прицепах используются сплит-системы (кондиционеры и масляные электрические радиаторы). Электропитание систем прицепа-вагона рассчитано на переменный ток 220/380 В. Транспортировка прицепов осуществляется автомобилями повышенной проходимости.

При подготовке материала использовалась информация БелТА

ПРИГЛАШАЕМ НА БЕЛОРУССКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ – 2009

19–22 мая в г. Минске в универсальном спортивно-зрелищном комплексе «Манеж» состоится 12-й Белорусский промышленный форум – 2009.

Белорусский промышленный форум

Белорусский промышленный форум проводится ежегодно начиная с 1997 года. Его цель – содействовать предприятиям и организациям республики в расширении выпуска высокотехнологичной конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках продукции, внедрению новых наукоемких технологий и оборудования, развитию международной кооперации, привлечению инвестиций. За 12 лет более 30 организаций стали лауреатами Международного конкурса энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий и оборудования, размер выставочной экспозиции увеличился в 10 раз, выставки посетили более 80 тыс. специалистов. В рамках форума прошло более 150 конференций, семинаров, круглых столов и презентаций.

Официальную поддержку Белорусскому промышленному форуму – 2009 оказывают: Совет Министров



Республики Беларусь, Министерство промышленности, Министерство экономики, Министерство торговли, Министерство энергетики, Министер-

ство образования, Министерство архитектуры и строительства, Министерство транспорта и коммуникаций, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Национальная академия наук Беларуси, Государственный комитет по науке и технологиям, Государственный комитет по стандартизации, Департамент по энергоэффективности Госстандарта, Минский горисполком, Белорусская торговая промышленная палата, Белорусское инженерное общество.

Организатор форума – выставочное частное унитарное предприятие «Экспофорум».

В рамках форума пройдут: 13-я Международная специализированная выставка «Энерго- и ресурсосбережение», 12-я Международная промышленная выставка «Белпромэкспо – современный завод»,



10-я Международная специализированная выставка «Сварка», 12-й Международный симпозиум «Технологии. Оборудование. Качество», 6-й Международный конкурс энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий и оборудования, 5-й Республиканский конкурс сварщиков.



13-я Международная специализированная выставка «Энерго- и ресурсосбережение» познакомит с достижениями в области традиционной и ядерной энергетики, местных и возобновляемых источников энергии, энергосберегающих технологий и оборудования.

На 6-м Международном конкурсе энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий и оборудования будут представлены научные, проектные и конструкторские разработки, опытно-промышленные образцы изделий, технологии, оборудование, комплексы и системы, внедренные на новых или реконструированных объектах. Лауреаты конкурса будут награждены дипломами Белорусского промышленного форума, а наиболее перспективные для инвестиций разработки будут рекомендованы для участия в тендерах, объявляемых организаторами конкурса.



Экспозиция 12-й Международной выставки «Белпромэкспо – современный завод» познакомит гостей и участников форума с организацией современного производства, комплектацией технологического оборудования, автоматизацией промышленности, станочным оборудованием и инструментами.



Посетители 10-й Международной выставки «Сварка» смогут узнать много нового о сварке, резке, род-

ственных им технологиях, приборах и методах неразрушающего контроля, охране труда и экологической безопасности в сварочном производстве.

По традиции на форуме пройдет конкурс сварщиков. Участниками 5-го Республиканского конкурса сварщиков станут профессионалы, которые будут соревноваться как в основной номинации «Механизированная сварка в смесях активных газов MIG (CO₂, Ar+CO₂)», так и в дополнительных номинациях «Аргонодуговая сварка» или «Ручная дуговая сварка» по согласованию с организаторами – участниками конкурса.

Салон «Наука для промышленности» представит вниманию посетителей научно-исследовательские и конструкторские разработки, салон «Инженерия поверхности» – технологии и оборудование для формирования и обработки поверхности (металлические и неметаллические материалы), технологии промышленной окраски.

Приглашаем заинтересованных специалистов посетить 12-й Белорусский промышленный форум.

Подробную информацию о программе форума и участниках выставки можно получить на сайте www.expoforum.by

Контактные телефоны:

017 299 83 99
017 299 84 99
017 299 82 99



МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧЕЙ

В условиях современной глобализации на передний край выходят проблемы конкурентной борьбы за потребителя на внутреннем и внешнем рынках. Важнейшими факторами этой борьбы являются снижение энергоемкости ВВП и повышение качества выпускаемой продукции. В настоящее время в Беларуси энергоемкость ВВП в 1,5–2 раза выше, чем в развитых странах со сходными климатическими условиями. Специфика Республики Беларусь состоит в том, что машиностроение, станкостроение и металлообработка являются важными составляющими промышленного потенциала. Существенная доля энергозатрат в этих секторах промышленности связана с нагревом и термической обработкой металлов в печах различной конструкции. К сожалению, большая часть печного парка безнадежно устарела как физически, так и морально. Энергетическая эффективность его работы находится на уровне 7–15 %, что просто недопустимо в сегодняшних условиях.

Так, например, на рис. 1 приведено распределение коэффициента полезного действия для печного парка, насчитывающего более 200 печей,

одного из флагманов отечественного машиностроения. Средний КПД печного парка этого завода находится на уровне 10,5 %. Оценка произведена по результатам режимно-наладочных испытаний (РНИ) печей, которые производятся один раз в три года. Реальный же КПД печи в промежутке времени между РНИ иногда значительно ниже, что обусловлено ограниченными возможностями ремонтных подразделений предприятий по содержанию печей в соответствующем состоянии.

Появление в последнее время нового, экономичного газогорелочного оборудования, новых теплоизоляционных материалов, а также выход на качественно новый уровень аппаратных средств автоматических систем управления привели к необходимости существенного изменения конструкций нагревательных и термических печей. Сегодня модернизацию печного парка нельзя свести к простому ремонту – необходимо создание принципиально новых образцов оборудования.

Парк печей в республике по разным оценкам насчитывает около тысячи единиц. Цена новой импортной печи в зависимости от ее назначе-



**П.С. ГРИНЧУК, к.ф.-м.н.,
заведующий лабораторией
Института тепло- и
массообмена им. А.В.Лыкова
НАН Беларуси**



**А.С. СИНДЕЛЬ, заместитель
главного инженера
по новой продукции
ЗАО «Атлант» Барановичский
станкостроительный завод**

ния и размеров может колебаться от десятков тысяч до € 3–4 млн. Естественно, при такой стоимости и таком количестве не может идти речь о замене всех печей в течение даже 4–5 лет. Наиболее реалистичным является обновление 30–50 печей в год по всем заводам республики. Это потребует годовых капиталовложений на уровне \$ 10–15 млн.

Существуют два пути решения проблемы. Первый – приобретать новые импортные печи и заменять ими старые. Этот простой путь направлен, прежде всего, на поддержку как зарубежных производителей, так и зарубежных исследовательских центров, занимающихся разработкой такого оборудования. Но даже в этом случае при высокой стоимости импортного оборудования на наш рынок зачастую поставляются не самые современные печи и печные агрегаты. Второй путь – развивать соб-

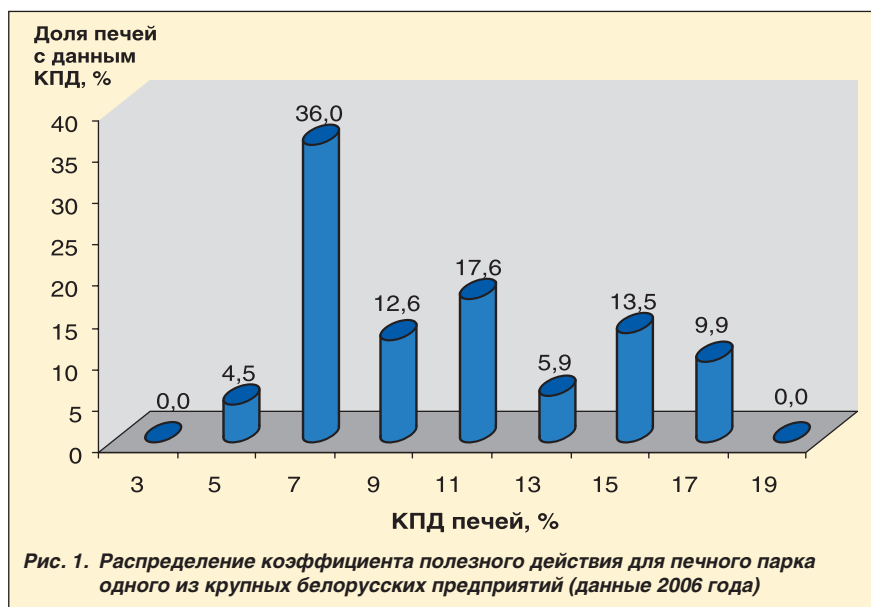




Рис. 2. Лабораторный стенд «Нагревательная печь с выкатным подом» (Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси)

ственную базу по проектированию и производству, собственными силами осваивать выпуск нового печного оборудования и выполнять модернизацию существующего там, где это целесообразно. Выгоды такого подхода очевидны: обновляются технологии и оборудование заводов, существенные объемы финансовых средств остаются в стране, развивается собственная производственная и научно-исследовательская база.

Отметим, что сегодня уже созданы отечественные образцы промышленных газопламенных печей, коэффициент полезного действия которых вплотную приблизился к 50%. По этому показателю мы ничуть не уступаем импортному оборудованию, а стоимость отечественных образцов заметно ниже. Этот пример является очень характерным и демонстрирует огромный потенциал энергосбережения в этом секторе промышленного производства.

Большие капитальные затраты на модернизацию печного парка требуют четкого ответа на вопросы: что дает предприятиям и государству модернизация печей, как должна выглядеть и что должна «уметь» современная печь?

Модернизация печей необходима по целому ряду причин. Традиционно самой важной считается **экономия энергии**. Снижение удельных затрат энергии на производство единицы продукции – один из очевидных и

важных факторов снижения себестоимости продукции. В этой части мы пока сильно отстаем от западных стран. Печной нагрев остается одной из основных статей затрат энергии на производство металлоемкой продукции, поскольку на пути от металлической заготовки до конечного продукта изделие, как правило, проходит несколько операций нагрева и термообработки. Сегодня можно с уверенностью сказать, что замена старой печи на новую, созданную с использованием всех современных подходов и материалов, позволит снизить удельный расход топлива на обработку металла минимум в 2 раза, а в ряде случаев и в 4–5 раз. Комментарии здесь излишни.

Вторым не менее важным обстоятельством является **качество термообработки**, которое заключается в равномерности нагрева изделий и в точности поддержания режимов, заданных технологией. Если на термообработку затрачено мало энергии, но не получены требуемые свойства металла, то в конечном счете получен брак. В лучшем случае можно будет провести повторную операцию термообработки, в худшем – все изделие нужно отправить в металлолом.

Существует и ряд других факторов, таких как увеличение производительности, повышенная безопасность работы печи, обеспечиваемая автоматикой безопасности, и т.д. Любое

производство оборудования способствует и развитию собственных производственных мощностей, созданию дополнительных рабочих мест, подготовке квалифицированных кадров.

В связи с высокой стоимостью печного оборудования часто приходится слышать вопрос: каковы сроки окупаемости новых печей? Здесь все зависит от типа печи и ее загрузки, поэтому однозначный ответ дать невозможно. Если принимать во внимание только экономию энергии, то, по нашим оценкам, при полной загрузке печи периодического действия срок ее окупаемости может составить 3–5 лет. Но здесь хотелось бы задать уточняющий вопрос: если завод покупает новый станок или новую производственную линию, то будет ли он оценивать ее окупаемость только с точки зрения экономии энергии? Ведь наверняка в этом случае будет приниматься во внимание и качество продукции, производимой на новом станке, и повышение его производительности, и целый ряд других факторов. Иногда без нового станка просто невозможен выпуск продукции. На модернизацию печей необходимо смотреть с этой же колокольни. Мы полагаем, что с учетом повышения качества термообработки металла на новых печах срок их окупаемости может составить 2–2,5 года.

Какими же характеристиками может и должна обладать сегодня промышленная газовая печь? Чтобы ответить на этот вопрос, в Институте тепло- и массообмена Национальной академии наук был создан экспериментальный стенд – нагревательная печь с выкатным подом (рис. 2). Здесь использованы все современные технические устройства и элементы, позволяющие повысить энергоэффективность работы печей. Данный стенд выполнен с применением комбинированной футеровки из легковесных волокнистых материалов. В конструкции печи использованы короткофакельные двухпроводные горелки. Контроль процесса нагрева осуществляется автоматической системой управления, которая полностью разработана и изготовлена сотрудниками института.

Результаты экспериментальных исследований и математического моделирования позволили сделать общие выводы о факторах, являю-

щихся необходимым условием повышения энергоэффективности работы современной печи, а именно:

- детальный теплофизический расчет конструкции печи, на основе которого подбирается оборудование печи и определяется геометрия рабочего пространства;
- использование современных двухпроводных газогорелочных устройств, позволяющих регулировать их тепловую мощность в достаточно широком диапазоне и использовать для сжигания газа подогретый за счет тепла уходящих дымовых газов воздух;
- применение автоматизированной системы управления работой печи, обеспечивающей автоматическое включение и выключение печи, поддержание заданных тепловых режимов, безопасность эксплуатации агрегата;
- использование там, где это позволяет конструкция печи, легковесных волокнистых футеровочных материалов;
- рекуперация тепла уходящих дымовых газов, прежде всего для подогрева воздуха-окислителя, подаваемого на горение.

Хотелось бы отметить, что важнейшая составляющая создания любой новой печи либо модернизации существующей – это детальные теплофизические расчеты. Этим фактором очень часто пренебрегают и в результате получают целый букет проблем: печь не выходит на заданный режим, наблюдается высокая

неравномерность нагрева, эффективность работы почти не изменяется и т.д. Некорректный подбор оборудования, основанный больше на интуиции и подходе «коэффициентов запаса», а не на научно обоснованном расчете, – одна из главных проблем большинства проектировщиков печного оборудования. Можно с уверенностью констатировать, что создание современных печей без привлечения науки сегодня просто невозможно.

Анализ совокупности факторов показывает, что на промышленных печах в условиях Республики Беларусь в большинстве случаев целесообразно применять факельные и плоскопламенные горелки. Здесь необходимо отметить, что в настоящее время в республике нет собственных производителей качественного газогорелочного оборудования для высокотемпературных печей. С учетом потребности в таком оборудовании представляется актуальным вопрос о кооперации науки и промышленности для разработки и организации выпуска собственных газогорелочных устройств.

По поводу автоматизированной системы управления (АСУ) тепловыми процессами в печах отметим следующее. АСУ выполняет две основные функции: собственно точная регулировка параметров процесса и поддержание теплового режима, оперативное реагирование на аварийные ситуации (погасание пламени горелки, остановка электродвигателей, скачки давления газа и т.д.). Преимущества использования АСУ

состоят в исключении субъективного человеческого фактора из сложного технологического процесса, экономии топлива за счет строгого соблюдения режима нагрева, повышенной безопасности эксплуатации (автоматическая отработка аварийных ситуаций), уменьшении вредных выбросов (CO , NO_x) за счет контроля состава дымовых газов, уменьшении угара металла (окаинообразования) за счет автоматического поддержания заданного коэффициента избытка воздуха (малоокислительная атмосфера). Прямой эффект от использования АСУ, связанный с экономией газа, может составлять, по нашим оценкам, от 15 до 30 %. Вместе с тем косвенный эффект, связанный с качеством термообработки металла и, соответственно, качеством готовой продукции, может существенно превышать прямой.

Важная составляющая модернизации печей – использование при их футеровке новых высокотемпературных волокнистых материалов. На промышленных печах в большинстве случаев применяются материалы, способные длительное время эксплуатироваться при 1200–1300 °С. Такие высокотемпературные материалы изготавливают из смеси волокон Al_2O_3 и SiO_2 толщиной 2–5 мкм. Для применения при еще более высоких температурах к указанным компонентам делают небольшие добавки волокон оксида циркония. Отметим, что каждый температурный класс материалов характеризуется своим уровнем цен – чем выше температура применения, тем дороже материал. Стоимость волокнистых материалов сегодня существенно превышает стоимость традиционных огнеупоров типа шамотного кирпича. Именно это обстоятельство сдерживает пока широкое применение новых материалов.

К преимуществу волокнистых материалов следует отнести низкую теплопроводность (0,1–0,3 Вт/(м·К)) по сравнению с традиционными огнеупорами (0,6 Вт/(м·К) – легковесный шамот, 0,8–1,0 Вт/(м·К) – шамотный кирпич). Это означает, что стене из шамотного кирпича толщиной в 50 см по тепловому сопротивлению эквивалентна стена из волокнистого материала толщиной 10–15 см. Благодаря легковесности волокнистых материалов (плотность 150–450 кг/м³,

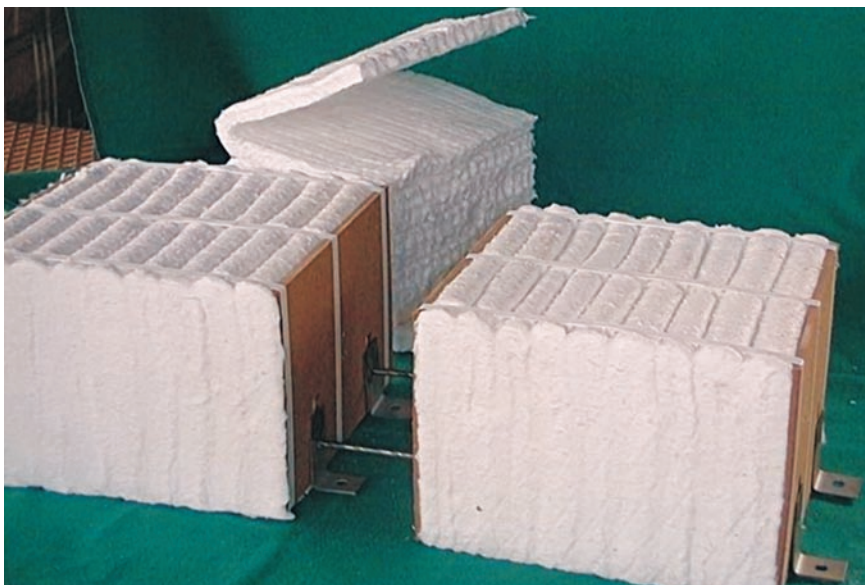


Рис. 3. Модули из волокнистой изоляции с крепежными элементами, используемые для футеровки промышленных печей

у шамота – 1800 кг/м^3) и их теплоизоляционными свойствам уменьшение массы футеровки при замене ими кирпича может достигать 10 и более раз. За счет того, что на процесс нагрева в печи эффективно влияет только приповерхностный слой футеровки, потери на прогрев футеровки уменьшаются при этом в 5–10 раз. Важным свойством таких материалов является их высокая эффективная степень черноты (0,7–0,9). Благодаря этому равномерно прогревается приповерхностный слой футеровки, после чего тепло переизлучается назад в рабочее пространство печи. Так что использование данной футеровки позволяет улучшить и равномерность нагрева садки.

Одним из самых популярных и эффективных способов монтажа футеровки являются модули из рулонного материала (рис. 3). Эти модули с использованием специальной крепежной оснастки монтируются на предварительно подготовленные ограждающие конструкции печи. После крепления модулей ленты, сжимающие материал, удаляются, и за счет своих упругих свойств соседние модули поджимают друг друга, благодаря чему получается газоплотная стена.

Недостатком волокнистых материалов является их низкая механическая прочность, поэтому полностью исключить использование традиционных огнеупоров в печах не представляется возможным. В каждой конкретной ситуации необходимо искать компромисс между стоимостью материалов, их теплоизоляционными свойствами и механической прочностью всей конструкции.

Все перечисленные факторы были учтены нами при модернизации промышленной камерной печи, пред-



Рис. 4. Общий вид модернизированной камерной термической печи на ЗАО «Атлант» Барановичском станкостроительном заводе

назначенной для операций отжига и нормализации стальных поковок, на ЗАО «Атлант» Барановичском станкостроительном заводе (рис. 4, 6). Эта печь рассчитана на садку в 15 т, рабочие температуры до $1100 \text{ }^\circ\text{C}$ и является одним из крупнейших агрегатов такого типа, эксплуатируемых на промышленных предприятиях Республики Беларусь. Модернизация осуществлялась в тесной кооперации со специалистами завода на основе проектных решений, разработанных учеными и техническими специалистами Института тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси. Основой модернизации стали детальные теплофизические расчеты тепловых режимов печи в соответствии с новыми техническими требованиями заказчика. Специалистами института был разработан технический проект модернизации механической части печи (корпус, волокнистая футеровка

(рис. 5), выкатной под, рекуператоры и т.д.), а также рабочий проект автоматизации теплового режима печи. Помимо этого, специалисты ИТМО выполнили значительную часть пусконаладочных и режимно-наладочных работ на печи, разработали и установили на шкаф управления печи оригинальное программное обеспечение для системы автоматического управления тепловым режимом печи. Подход к модернизации печи, основанный на перечисленных факторах, позволил достичь КПД в 46 % и очень высокой для газовой печи с такими габаритами равномерности нагрева стальных заготовок.

На достигнутых результатах нельзя останавливаться. Тесная кооперация науки и производства позволит создавать эффективные образцы печного оборудования, конкурентоспособного на внутреннем и внешнем рынках.



Рис. 5. Новая волокнистая футеровка в рабочей камере печи



Рис. 6. Стальные поковки после операции отжига в новой печи

БЕЛОРУССКО-ПОЛЬСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Результаты 2008 года свидетельствуют о динамичном росте двусторонней торговли между Беларусью и Польшей. Общий объем белорусско-польского товарооборота вырос за год на 44,9 % и достиг \$ 2,96 млрд. Белорусский экспорт в Польшу составил \$ 1,8 млрд. (рост 47,5 %). Среди 106 товарных групп, по которым велись экспортные поставки, одно из наиболее значимых мест заняла электроэнергия.

Сотрудничество в области электроэнергетики стало предметом обсуждения специалистов на очередной белорусско-польской встрече в Министерстве энергетики Беларуси в феврале текущего года.

С польской стороны во встрече участвовали: заместитель директора Департамента энергетики Министерства экономики Т. Домбровский, председатель Правления АО «Польская энергетическая группа» Т. Задрога, директор АО «Кульчик Холдинг» по вопросам инвестиций Я. Стшелецкий, председатель АО «Кульчик Холдинг» М. Суботиц, начальник отдела Департамента двустороннего сотрудничества Министерства экономики А. Милета, председатель Правления ООО «ИМВ» (реализация энергетических проектов), член Правления «Восточного клуба» М. Коссовский. Возглавляла делегацию заместитель Министра экономики Республики Польша Й. Стшелец-Лободзиньска.

Белорусскую сторону представляли: заместитель Министра энергетики Ю.В. Рымашевский, начальник Главного управления стратегического развития и инвестиций Минэнерго А.А. Войстриков, начальник отдела внешнеэкономических связей Минэнерго Ю.М. Мардашкин, генеральный директор ГПО «Белэнерго» П.В. Якубович.



СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ С КОМПАНИЕЙ «PGE SA»

В ходе встречи обсуждалась возможность создания совместного белорусско-польского предприятия для организации сотрудничества с «PGE SA» по вопросам торговли электроэнергией, строительства

электростанций и линий электропередачи. Польской стороной представлен проект концепции создания такого СП, рассмотрение которого будет продолжено на встрече представителей ГПО «Белэнерго» и «PGE SA» в октябре 2009 года в г. Варшаве.

СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ С КОМПАНИЕЙ АО «КУЛЬЧИК ХОЛДИНГ»

На встрече были обсуждены также предложения по строительству угольных электростанций – Зельвенской КЭС и ТЭЦ в г. Бресте, парогазового энергоблока на Березовской ГРЭС. АО «Кульчик Холдинг» выдвинуло предложение по созданию совместного предприятия с участием с польской стороны компании «Кульчик Холдинг» и белорусского субъекта хозяйствования для строительства угольной электростанции



мощностью до 1 600 МВт. При этом предполагаемая схема финансирования предусматривает возможность участия и других инвесторов (например, «PGE SA»).

В ходе переговоров были детально обсуждены шаги по реализации проекта и принято решение о создании рабочей группы, которая займется подготовкой проекта обоснования инвестиций, обсуждением предложенных польской стороной тарифов на продажу электрической энергии внутри страны и за ее пределами и доли участников проекта в его инвестировании.

СОТРУДНИЧЕСТВО ПО ВОПРОСУ СТРОИТЕЛЬСТВА ВТОРОЙ НИТКИ ГАЗОПРОВОДА ЯМАЛ–ЕВРОПА

В 2008 году по белорусскому участку российского газопровода Ямал–Европа транспортировано около 32,8 млрд. м³ газа. Загрузка газопровода составила 99,4 %.

При проектировании и строительстве первой нитки газопровода Ямал–Европа было предусмотрено техническое решение по сооруже-

ДЛЯ СПРАВКИ:

Развитие торгово-экономического сотрудничества между Республикой Беларусь и Республикой Польша

За 2003-2008 годы белорусский экспорт в Польшу увеличился в 4,1 раза, польский импорт в Беларусь – в 3,3 раза. По итогам 2008 года объем привлеченных инвестиций из Республики Польша в Республику Беларусь составил \$ 21,7 млн.

Рост экспорта белорусских товаров произошел в основном за счет увеличения поставок нефтепродуктов, сжиженного газа, нефти сырой, калийных удобрений, полуфабрикатов из углеродистой стали и другой металлургической продукции, электроэнергии, лесоматериалов, изолированных проводов, казеина, тракторов. Поставки изолированных проводов и кабелей увеличены с \$ 42,7 млн. в 2007 году до \$ 50,7 млн. в 2008 году.

Факторы, обусловившие рост белорусского экспорта в Польшу в 2008 году:

- рост ВВП, в том числе промышленного производства, Беларуси и Польши;
- рост активности белорусских экспортеров, увеличивших поставки продукции на польский рынок или начавших поставки по новым товарным позициям, в том числе поставки сложнотехнической продукции;
- удержание в течение трех кварталов 2008 года высокого курса польского злотого к доллару США;
- выделение Польше финансовых средств ЕС с целью интенсификации развития экономики;
- сохранение роста цен на калийные удобрения.

Наиболее значимые мероприятия, проведенные в целях развития белорусско-польского торгово-экономического сотрудничества в 2008 году:

- первое заседание Совместной белорусско-польской комиссии по экономическому сотрудничеству под председательством заместителя Премьер-министра Республики Беларусь А.В. Кобякова и заместителя Председателя Совета Министров Республики Польша, Министра экономики В. Павляка (апрель, г. Варшава);
- региональный белорусско-польский форум (июнь, г. Гайновка);
- семинар «Новые возможности белорусско-польского экономического сотрудничества» (июль, г. Варшава);
- XVIII экономический форум с участием заместителя Премьер-министра Республики Беларусь А.В. Кобякова и заместителя Председателя Совета Министров Республики Польша, Министра экономики В. Павляка (сентябрь, г. Крыница);
- белорусско-польский экономический форум «Добрососедство» (ноябрь, г. Минск).

ДЛЯ СПРАВКИ:

Строительство магистрального газопровода Ямал–Европа началось в 1994 году в приграничных районах Германии и Польши. Проект предусматривал сооружение двух ниток газопровода диаметром 1400 мм протяженностью 4000 км от месторождений Ямал через Ухту и Торжок, по территории Беларуси и Польши в Германию.

В 2007 году завершено строительство объектов первой нитки газопровода Ямал–Европа. В настоящее время она работает с полной проектной загрузкой, которая составляет 33 млрд. м³ газа в год.

нию его второй нитки в одном коридоре с первой и с равной производительностью в 33 млрд. м³ в год.

Наличие существующей системы Ямал–Европа-1, проходящей по территории Российской Федерации, Республики Беларусь, Республики Польша и Федеративной Республики Германия, предполагает значительную экономию на инвестиционных затратах и, как следствие, снижение сроков строительства и окупаемости проекта Ямал–Европа-2.

Белорусская сторона неоднократно высказывала мнение о необходимости строительства второй нитки газопровода для обеспечения постоянно растущего спроса на природный газ европейских потребителей.

Проведенные в сентябре 2008 года переговоры с руководством АО «Польская нефтегазовая компания» (ПГНиГ) показали крайнюю заинтересованность польской стороны в данном проекте. Германская сторона, которая является получателем российского природного газа по газопроводу Ямал–Европа, также поддерживает его.

В ходе встречи польской стороной было предложено оказать необходимое содействие в продвижении позиции белорусской стороны в отношении строительства второй нитки магистрального газопровода Ямал–Европа как на уровне двусторонних отношений (Российская Федерация – Республика Польша), так и в европейских структурах.

Редакция



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФОНД ТНПА – ЭНЕРГЕТИКЕ

НОВЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

С 1 мая 2009 года вступают в силу **технические кодексы установившейся практики (ТКП) в области обеспечения безопасности атомных станций**, разработанные ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси.

ТКП 170-2009 (02300) «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» регламентирует вопросы безопасности, специфичные для атомных станций как источника возможного радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду, устанавливает цели, ориентиры и основные критерии безопасности, а также основные принципы и характер технических и организационных мер, направленных на достижение безопасности атомных станций.

ТКП 171-2009 (02300) «Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций» устанавливает требования к конструкции, характеристикам и условиям эксплуатации систем и элементов реакторных установок атомных станций, а также организационные требования, направленные на обеспечение ядерной безопасности при проектировании, конструировании, сооружении и эксплуатации данных установок. Требования ТКП распространяются на все проектируемые, конструируемые, сооружаемые и эксплуатируемые реакторные установки атомных станций Республики Беларусь.

С 1 июля 2009 года в Республике Беларусь вводится в действие комплекс государственных стандартов **СТБ IEC/TS 62257 (части 1–6), касающихся систем с возобновляемыми источниками энергии и гибридных систем малой мощности**.

Данные стандарты гармонизированы с аналогичными документами Международной электротехнической комиссии (IEC).

Вводимый в действие комплекс государственных стандартов предназначен для конструкторов, проектировщиков, монтажников и других участников, вовлеченных в проекты по электрификации села, и направлен на содействие применению возобновляемых источников энергии в проводимых работах.

Стандарты устанавливают требования к децентрализованным системам электрификации различной структуры, разработке их проектов, выбору систем для конкретной местности, защите человека и оборудования от поражения электрическим током, а также к процессам управления системами и поддержания их в рабочем состоянии. Данные требования следует рассматривать в совокупности с требованиями безопасности, надежности систем и при наименьшей возможной стоимости их жизненного цикла.

Указанный комплекс стандартов разработан Белорусским государственным институтом стандартизации и сертификации (БелГИСС) в рамках реализации «Программы развития системы технического нормирования, стандартизации и подтверждения соответствия в области энергосбережения», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31.08.2007 г. № 1122 (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 22.12.2008 № 2005).

НОВЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ И ЕВРОПЕЙСКИЕ СТАНДАРТЫ

Стандарты Международной организации по стандартизации (ISO)

ISO 21789:2009 «Применение газовых турбин. Безопасность» (введен 01.02.2009);

ISO 27467:2009 «Безопасность ядерная, связанная с критичностью. Анализ предполагаемой аварии с возникновением критичности» (введен 15.02.2009);

ISO 18213-3:2009 «Технология получения ядерного топлива. Калибровка и определение вместимости резервуара для учета ядерного топлива. Часть 3. Статистические методы» (введен 01.03.2009)

Европейские стандарты (EN) и документы

2009/120/Евратом «Рекомендация Комиссии от 11 февраля 2009 года по применению отчетности по ядерному ма-

териалу и системы контроля операторами ядерных установок» (введены 11.02.2009);

EN 50513:2009 «Пластины солнечные. Спецификация и информация о пластинах из кристаллического кремния для производства солнечных элементов» (введен 06.03.2009).

Стандарты Международной электротехнической комиссии (IEC)

IEC 61400-3:2009 «Турбины ветровые. Часть 3. Требования к конструкции морских ветровых турбин» (введен 11.02.2009);

IEC 62097:2009 «Машины гидравлические, центробежные и осевые. Метод преобразования характеристик от модели к прототипу» (введен 11.02.2009);

IEC 60964:2009 «Электростанции атомные. Диспетчерские помещения. Проектирование» (введен 23.02.2009).

КАТАЛОГИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ПРОДУКЦИИ

Тематические каталоги энергоэффективной продукции формируются на основе постоянно актуализируемого специального информационного ресурса – подсистемы каталогизации энергоэффективной и энергосберегающей продукции и материалов, созданной в рамках Государственной системы по каталогизации, работа которой координируется Госстандартом Республики Беларусь.

Для обеспечения идентификации и анализа данных разработаны единые наборы характеристик групп однородной продукции. Формируемые для каждого вида продукции каталожные данные представляют собой набор потребительских и эксплуатационных характеристик, не-

обходимых для единообразного описания изделия и идентификации показателей энергоэффективности. Перечень характеристик разрабатывается на основе стандартов и других документов, содержащих информацию о показателях и характеристиках.

Каталоги по различным группам энергоэффективной продукции формируются и издаются ежегодно. Уже изданы каталоги 2009 года «Изделия энергосберегающие в строительстве», «Отопительное и нагревательное оборудование», к концу года планируются к выпуску «Приборы для контроля и регулирования энергопотребления» и «Бытовые электрические приборы и осветительная аппаратура».

Дополнительную информацию вы можете найти на сайтах:

Национального фонда 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, 265 11 31

23 декабря 2008 года Президент Беларуси подписал Указ № 710 об объявлении 2009 года Годом родной земли. Сбережение и преумножение национального, духовного и культурного достояния, исторического наследия страны – вот задачи, на которые Глава государства обращает особое внимание. Во все эпохи главным национальным достоянием страны были ее люди, так как благодаря им создавались и преумножались все материальные, культурные и духовные ценности. Новая рубрика «Наши знаменитые земляки» – о людях, посвятивших свою жизнь белорусской энергетике.

Редакция

ЗЕМЛЯ, ИХ ВЗРАСТИВШАЯ, – ВИТЕБЩИНА

Вряд ли в Беларуси найдется предприятие, которое дало бы столь значительный импульс развитию народного хозяйства, как первая крупнейшая на Витебщине станция – Белорусская ГРЭС. Ее проектировали, строили, эксплуатировали, восстанавливали после освобождения от немецко-фашистских захватчиков и реконструировали многие выдающиеся специалисты, оставившие заметный след в истории белорусской энергетике. Да и само рождение Белорусской энергосистемы состоялось на этой земле, когда 15 мая 1931 года был создан Белэнергокомбинат, ставший прообразом нынешней гигантской структуры – ГПО «Белэнерго». Станция в г.п. Ореховске положила начало энергетической отрасли в республике.

Возглавил Белэнергокомбинат и стал первым руководителем Белорусской энергосистемы воспитанник БелГРЭС **Яков Ефимович Ботвиник**. После войны комбинат возобновил свою деятельность в Минске и был переименован в районное управление энергетического хозяйства «Белорусэнерго».

На посту первого руководителя энергосистемы Беларуси Я.Е. Ботвиник проработал 25 лет. Он стоял у истоков создания и Белорусской энергосистемы, и белорусской школы энергетиков. Без преувеличения можно назвать этого человека самой колоритной фигурой в плеяде энергетиков XX века.

И в последующие годы эта по нынешним меркам маленькая электростанция дала стране большое количество первоклассных руководителей отрасли. Одни из них навсегда связали свою жизнь с первенцем энергетике Беларуси, другие стали крупными и авторитетными специалистами на других объектах.

Первым среди них можно назвать **Игоря Николаевича Александрова**. В 1936 году он был принят на Белорусскую ГРЭС техником-электриком, а через год увлекся совершенно новым по тем временам направлением – релейной защитой. Кстати, он и стал первым белорусским релейщиком. В послевоенные годы возглавлял центральную службу РЗА «Белглавэнерго», любил свое дело и был верен ему все последующие 20 лет, когда работал уже главным инженером «Белглавэнерго».

Игорь Николаевич, будучи на заслуженном отдыхе (если это можно было назвать отдыхом!), не сидел без дела. Он не уставал заботиться о сохранении персоналом необходимого технического уровня, высоких моральных качеств, чувства гордости за свою профессию. Он видел недостатки в работе энергосистемы и пытался изменить ситуацию. А сколько усилий прилагал И. Н. Александров по сохранению для последующих поколений памяти об их преданных делу предшественниках! Это благодаря Игорю Николаевичу начато издание серии

книг памяти о знаменитых энергетиках Белорусской энергосистемы. Последней сдана в печать книга воспоминаний об Андрее Захаровиче Красновском. В любой творческий процесс И. Н. Александров умел вовлекать своих сторонников, и они становились такими же, как и он, горячими приверженцами сохранения истории энергосистемы. Его активности и целеустремленности мог позавидовать любой молодой работник.

Восьмого августа этого года Игорю Николаевичу должно было исполниться 94 года, но 23 марта его не стало.

И. Н. Александров собрал большой архив о трудовой деятельности своих коллег. От него многие узнали о **Якове Михайловиче Фрадкине**, всю жизнь отдавшем Витебским электрическим сетям. Яков Михайлович дал старт решению таких глобальных и насущных задач, как создание структуры построения и управления сетями, организация подготовки и формирования кадрового потенциала, в первую очередь руководителей, необходимых для динамичного функционирования предприятия, и т.д.

Незаурядной личностью оказался еще один выходец из БелГРЭС – заместитель начальника электросетей «Белэнерго» **Александр Прокофьевич Нерода**. Воевал, был ранен, награжден боевым орденом. С подорванным здоровьем, не давая себе ни минуты отдыха, приступил к восстановлению электрических сетей.

Грозный с виду, с громовым голосом, он приводил в трепет тех, кто его не знал. Однако по сути был дружелюбен, скромен и участлив. На работу приходил ни свет ни заря, а уходил последним. Персонал, несмотря на его «громы и молнии», понимал Александра Прокофьевича с полуслова, ценил и считал его настоящим энергетиком. По разработанным им правилам и условиям в Минске, Гомеле и Витебске были впервые проведены конкурсы профессионального мастерства.

В 1940–1960 годы среди ярких и талантливых руководителей предприятий и энергоуправлений республики можно назвать **Владимира Михайловича Глинского** – начальника электроцеха, директора БелГРЭС, затем – директора Березовской ГРЭС; **Евгения Лазаревича Аврутина** – первого послевоенного директора БелГРЭС, затем – директора Смоленской ГРЭС, основателя и организатора предприятия «Белорусэнергоремонт»; **Константина Семеновича Умецкого** – заместителя директора БелГРЭС, директора Витебской ТЭЦ; а также **В.С. Давыдовского, В.М. Фурманова, И.В. Титова, Г.П. Туманского, М.Т. Красикова** и др. Как специалисты они состоялись на витебской земле.

Третьему послевоенному поколению энергетиков пришлось узнать плюсы и минусы планового хозяйствования, «развитого» социализма, хрущевской оттепели и брежневского застоя, горбачевской перестройки и нынешних рыночных отношений. В любой ситуации, при любом режиме свое основное предназначение энергетики выполняли.



Выбор площадки под атомную электростанцию в Городокском районе. Среди собравшихся: начальник Белэнерго Г.Н.Хартанович, заместитель главного инженера М.И.Самодеев, главный инженер Л.И.Щербаков, управляющий РУП «Витебскэнерго» М.П.Кондратьев (1988 год)



Презентация реконструкции энергоблока № 3 Лукомльской ГРЭС. Слева направо: председатель Витебского облисполкома В. Л. Андрейченко, Премьер-министр РБ С.С. Сидорский, Первый вице-Премьер РБ В.И.Семашко, Министр энергетики А.В. Озерец, главный инженер ЛГРЭС А.К. Павлышев, директор ЛГРЭС Г.Н.Королев (ноябрь 2007 года)

На долю нового поколения выпали новые задачи и проблемы.

В этот период Витебщина взрастила таких известных руководителей и специалистов, как **Георгий Николаевич Хартанович, Валентин Васильевич Герасимов, Михаил Иванович Самодеев, Михаил Павлович Кондратьев, Александр Владимирович Озерец, Анатолий Иванович Сухоцкий, Михаил Иванович Михадюк, Павел Иванович Харитонов, Геннадий Васильевич Яковлев, Геннадий Николаевич Королев и др.** О каждом много можно рассказать. Правда, тогда это будет целая книга. Но на нескольких наиболее ярких биографиях нельзя не остановиться.

Витебская земля издревле отмечена особым даром – рождать талантливых умельцев и полководцев. Многие знаковые для страны события впервые происходили на этой

благодатной земле, дающей силы смело претворять в жизнь самые смелые и дерзновенные проекты.

Не исключение в этом смысле и энергетика. Первая электростанция постоянного тока, построенная в Витебске в 1897 году, поспособствовала появлению первого в республике электрического трамвая и стала точкой отсчета первого объекта энергосистемы. А первая на постсоветском пространстве парогазовая установка на Оршанской ТЭЦ дала мощный импульс распространению новой, современной технологии на всей территории бывшего Союза.

Михаил Павлович Кондратьев – созидатель по складу характера. Он начинал трудовую деятельность в Витебских электросетях как заместитель директора по капитальному строительству, затем три года работал главным инженером и пять лет – управляющим РЭУ «Витебскэнерго». Но и последующее пятилетие на посту заместителя председателя Витебского облисполкома вполне можно засчитать в его профессиональный стаж, так как и там он курировал энергетику.

На его долю пришлось сплошная электрификация села, первые шаги по внедрению новых разработок автоматизации электрических сетей, организация производственных семинаров, конкурсов профессионального мастерства. Первый учебный центр «Витебскэнерго» и учебно-тренировочный полигон стали местом проведения и всесоюзного семинара, и первых всесоюзных соревнований бригад, обслуживающих ЛЭП напряжением 35 кВ и выше. Первые внедренные дизайн-проекты РЭУ «Витебскэнерго» откры-

ли дорогу всеобщей интеллектуализации энергетического производства на многих предприятиях отрасли.

Не только эстетическая организация производственной сферы, но и внедрение программ по улучшению условий труда и быта работников многие годы были предметом обсуждения на совещаниях всех уровней, семинарах ВДНХ СССР, послужили основой для внедрения «витебских» новшеств во многих энергосистемах страны.

Более двадцати лет Михаил Павлович возглавлял трест «Белэнергострой». Практически он создал совершенно новый коллектив – гигант индустрии энергетического строительства, масштабы которого сегодня охватывают огромные пространства и республики, и стран ближнего и дальнего зарубежья, что позволило даже в самые тяжелые времена распада Союза остаться на плаву и не растерять свой потенциал сегодня.

Белгрэсовские корни и у первого директора крейсера белорусской энергетики – Лукомльской ГРЭС – **Георгия Николаевича Хартановича**. Казалось, все так хорошо складывалось в жизни: после БелГРЭС его перевели главным инженером «Гродноэнерго». Но не успели прозвучать радостные тосты в новой трехкомнатной квартире в центре города, от которой и жена и дети были в восторге, как вдруг глава семьи предлагает им палаточный городок...

Вместе с ним на новостройку Лукомльской ГРЭС пришли многие уже состоявшиеся специалисты, не испугавшиеся неудобств быта и



Главный инженер ЛГРЭС В.В.Герасимов показывает станцию первому летчику-космонавту Беларуси, дважды Герою Советского Союза Петру Климуку (сентябрь 1978 года)

кирзовых сапог. Среди них А. И. Сухоцкий, Л. А. Журавлев, Л. Н. Коршаков и др. Станция и город-спутник Новолукомль возводились одновременно. Сегодня Лукомльская ГРЭС – крупнейшая станция Белорусской энергосистемы, на которую в летний период падает 60 % нагрузки республики, а с присоединением ее и Новополоцкой ТЭЦ к «Витебскэнерго» стала лидером и областная Витебская энергосистема. На «Витебскэнерго» приходится 40 % установленной мощности.

Уже через четыре года молодого, энергичного и грамотного специалиста Г. Н. Хартановича опять переводят в Минск, на должность заместителя начальника, а затем и начальника «Белглавэнерго». Но он до сих пор вспоминает витебский период как наиболее яркий, светлый, полный незабываемых встреч с интересными людьми и судьбами. «Как бы ни отдаляло время от тех дней, память о них не угасает, живет и пульсирует давно виденным и пережитым. Незабываемой страницей летописи жизни стал Лукомль», – пишет Георгий Николаевич в книге истории «Витебскэнерго» – «Живые корни».

Двадцать три года на посту первого руководителя Белорусской энергосистемы не всегда были безоблачными. Для того чтобы отстоять свои перспективные планы по вводу новых энергетических объектов (а это было самое плодотворное время!), приходилось решать вопросы на уровне правительств республики и Союза. Высокий профессионализм, преданность делу, на удивление коммуникабельный характер и поддержка вышестоящих коллег в Москве позволили Георгию Николаевичу не только удержаться на этой высокой должности, но и суметь воплотить планы и мечты в реальность.

Достойным преемником Г.Н. Хартановича стал **Валентин Васильевич Герасимов**, у которого с Лукомльской ГРЭС тоже связаны самые яркие и плодотворные годы жизни. В команде инженерно-технических работников, которая сложилась на Лукомльской ГРЭС, Валентин Васильевич был генератором идей, техническая смелость которых давала поразительный результат. Все энергоблоки вводились в эксплуатацию досрочно, что



Министр энергетики СССР П.С. Непорожний и директор ЛГРЭС Г.Н. Хартанович подписывают Соглашение на поставку оборудования для строящейся ЛГРЭС (1963 год)

позволило сдать ГРЭС мощностью 2400 МВт на 16 месяцев раньше заданного срока. А это дополнительные 3 млрд. кВт·ч электроэнергии и экономия 140 т условного топлива.

Впереди у талантливого инженера еще было немало свершений. В 1988 году он возглавил самую крупную энергосистему республики – ПО «Витебскэнерго». Через два года его назначают начальником Белорусского территориального энергетического объединения, в этот же период он возглавляет Электроэнергетический совет СНГ, а в 1992-м становится первым министром энергетики республики. С 1997 по 2000 год В. В. Герасимов – президент Белорусского государственного концерна «Белэнерго». Развитию энергетического комплекса республики Валентин Васильевич посвятил всю свою жизнь.

Михаил Иванович Самодеев после окончания Института механизации и электрификации сельского хозяйства начинал рядовым мастером, затем работал начальником Витебского сельского РЭС, а дальше ступенька за ступенькой поднялся до генерального директора РУП «Витебскэнерго». До последнего дня он трудился в Витебской энергосистеме, снискал популярность и уважение за доброту, отзывчивость, умение миром уладить любой конфликт. Коллеги удивлялись его феноменальной способности даже недоброжелателей превращать в своих единомышленников и сторонников.

Когда В. В. Герасимова перевели в Витебск генеральным директором, главным инженером с ним работал Михаил Иванович. Это был удачный тандем. На его долю выпало начало становления электрических сельских сетей, период интенсивного стро-

ительства энергообъектов разного назначения. Дел хватало и для строительных, и для эксплуатационных энергопредприятий. Витебские энергетики внесли весомый вклад в совершенствование и упорядочение системы нарядов, охраны труда и техники безопасности.

На протяжении нескольких десятилетий Михаил Иванович Самодеев умело, грамотно и квалифицированно направлял техническую политику Витебской энергосистемы. У него было чему поучиться даже признанным специалистам. Умение сплотить коллектив, объединить самые разные течения и предложения и создать на их основе реально осуществимую идею, находить союзников и поддержку в вышестоящих отраслевых и общественных органах власти – это у него получалось гениально просто и естественно. Общительный, коммуникабельный, добродушный, Михаил Иванович не мог иметь недоброжелателей.

Трудовой путь **Александра Владимировича Озерца** в чем-то схож с биографиями его предшественников – руководителем энергосистемы. Начиная он на Витебской ТЭЦ машинистом водогрейного котла. Но самой большой профессиональной школой стала для Александра Владимировича работа начальником лаборатории металлов. Только досконально изучив оборудование станции, овладев всеми тонкостями профессии эксплуатационника (от загрузки топлива до выработки конечного продукта – электроэнергии и тепла), можно назвать себя специалистом. Только зная «секреты» оборудования станции, изменения состояния металла



Генеральный директор А.В. Озерец (в центре) и главный инженер РУП «Витебскэнерго» Г.В. Яковлев (справа) знакомят участников республиканского семинара в Витебске с технической выставкой (2003 год)

в процессе эксплуатации, полностью владея технологией необходимых сварочных работ, можно уверенно эксплуатировать и реконструировать оборудование. Александру Владимировичу удавалось и то, и другое.

Конечно, в жизни бывали всякие моменты, порой тупиковые: случались аварии, останавливалось оборудование, возникали ситуации, когда в кратчайший срок необходимо было восстановить поврежденный участок, вернуть его работоспособность. В то время это было далеко не просто. Материалов, запасных частей не хватало. Требовалось найти единственно верное решение, чтобы на ходу восстановить поврежденную цепочку. Витебская ТЭЦ действовала в базовом режиме, который исключал остановку оборудования в рабочие дни. Все текущие ремонты

старались проводить в выходные и в ночное время. Но это молодых специалистов-энергетиков несколько не смущало. Их собственная энергия, можно сказать, была через край.

И в качестве начальника теплотехнической службы, и в качестве заместителя главного инженера, и в качестве заместителя, а затем и генерального директора РУП «Витебскэнерго» А. В. Озерец вначале досконально изучал дело, за которое брался, и только потом начинал действовать в полную силу. Он производил впечатление очень уверенного, решительного и не знающего осечек руководителя. И был таковым.

Лидер по натуре, Александр Владимирович строг и требователен, оставаясь при этом человеком жизнерадостным, общительным и доброжелательным. Ему удается сохранять эти качества и на посту Министра энергетики Республики Беларусь.

Каждое поколение белорусских энергетиков рождало блестящих специалистов экстракласса, которые отличались талантом, незаурядным умом, душевной щедростью, считали свою работу святым долгом и без остатка посвящали ей жизнь. Не меньше талантливых работников и сегодня в Белорусской энергосистеме, в том числе и среди молодых специалистов. Но для того, чтобы они могли раскрыть свой потенциал, необходимо продолжать традиции предшественников, растить достойную смену, гордо несущую звание профессионала-энергетика.

Алина Казарновская



Бывшие управляющие Л.И. Щербаков, М.П. Кондратьев, генеральный директор РУП «Витебскэнерго» А.В. Озерец на торжественном открытии музея истории Витебской энергосистемы (2003 год)



ЭНЕРГЕТИКА. ОБЗОР СОБЫТИЙ В МИРЕ

СТРАНЫ СНГ

«ГАЗПРОМ» НАМЕРЕН ЗАКЛЮЧИТЬ ДОЛГОСРОЧНЫЙ ДОГОВОР НА ПОСТАВКУ АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ГАЗА

ОАО «Газпром» намерено заключить долгосрочный договор на поставку азербайджанского газа с января 2010 года. В настоящее время Азербайджан является последним экспортером газа из стран бывшего СССР, с которым у России нет контракта.

Предложение Азербайджану было сделано в июне 2008 года, а 27 марта нынешнего года «Газпром» подписал меморандум о взаимопонимании с Государственной нефтяной компанией Азербайджана (ГНКАР). Среди пунктов меморандума – переговоры об условиях договора на покупку азербайджанского топлива.

Предполагалось, что азербайджанский газ позволит загрузить газопровод «Nabucco», строительство которого еще не началось. «Nabucco» предполагает строительство газопровода из Каспийского региона и через Турцию в Европу в обход России. У «Газпрома» есть альтернативный проект – «Южный поток», который считается конкурентом «Nabucco».

Основная трудность реализации проекта «Nabucco» заключается в том, что государства, которые обеспечили бы загрузку газопровода, до сих пор не найдены. Экспортеры из Средней Азии работают с Россией и Китаем, торговые взаимоотношения с Ираном ограничены международными санкциями, а мощностей Азербайджана для полной загрузки не хватит.

Сейчас «Газпром» в Европе не поставляет топливо только в Испанию и Португалию. Общее потребление газа у 22 европейских стран и Турции составляет 520 млрд. м³, из которых российский концерн в 2008

году поставил 158,8 млрд. м³. Сейчас Италия зависит от поставок «Газпрома» на 30 %, Турция – на 66 %, а Германия – на 43 %.

Разведанные запасы газа в Азербайджане составляют около 1,5 трлн. м³. При этом в 2007 году страна добывала лишь 10,3 млрд. м³.

«ИНТЕР РАО ЕЭС» ЗАКЛЮЧИЛО КОНТРАКТ НА ПОСТАВКУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЛИТВУ

В марте в целях обеспечения энергоснабжения потребителей после закрытия Игналинской АЭС ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС» подписало 10-летний контракт на гарантированную поставку российской электроэнергии в Литву. Контрагентом по контракту выступила дочерняя компания ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС» в Литве – ЗАО «Energijos realizacijos centras» (ERC). Ежегодный гарантированный объем поставок составит около 2,5 млрд. кВт·ч. При расчетах стороны будут применять формулу цены, учитывающую экспортное ценообразование на российском рынке электроэнергии, мощности и транзитные затраты.

ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС» и «ERC» намерены также подписать еще один 10-летний контракт на поставку дополнительных объемов электроэнергии в Литву, согласно которому поставки будут осуществляться в режиме точного планирования и согласования графика поставки с применением тех же принципов ценообразования.

ВСЕМИРНЫЙ БАНК ПРЕДОСТАВИЛ УКРАИНЕ КРЕДИТ НА РАЗВИТИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Правительство Украины и Всемирный банк (ВБ) официально объявили о начале выполнения мероприятий, направленных на повышение надежности и эффективности работы украинской энергосистемы, которые объе-

динены в условный проект «Передача электроэнергии», общей стоимостью \$ 238 млн.

Реализация проекта позволит Украине ускорить присоединение страны к европейскому энергетическому сообществу, в частности выполнить мероприятия по присоединению объединенной энергосистемы страны к объединенной европейской энергосистеме UCTE.

Проект разделен на пять компонентов: «реабилитация трансформаторных подстанций», «усиление сетей электропередач», «стабилизация Крымской региональной электроэнергетической системы», «институциональное развитие «Укрэнерго» и «внедрение концепции оптового рынка электроэнергии». По словам руководителя группы проекта от ВБ Деяна Остоича, реализация проекта позволит Украине эффективнее использовать имеющиеся энергоресурсы и ежегодно экономить около \$ 38 млн.

УКРАИНА СОКРАТИТ ПОТРЕБЛЕНИЕ ГАЗА НА ЧЕТВЕРТЬ

В 2009 году Украина использует в общей сложности 55,9 млрд. м³ газа. С таким прогнозом выступила государственная компания «Нафтогаз Украины». В 2008 году аналогичный показатель составлял 75 млрд. м³. Таким образом, потребление газа на Украине сократится на 19,1 млрд. м³, или на 25,5 %.

Из общего объема «Нафтогаз» планирует закупить за рубежом 33 млрд. м³. Это намного меньше, чем прежняя оценка компании – в январе она сообщала о намерении выкупить у России 40 млрд. м³ газа. Новые данные могут свидетельствовать о том, что мировой финансовый кризис привел к значительному падению спроса на топливо в Украине.

20,6 млрд. м³ газа Украина планирует добыть сама, а еще 2 млрд. м³ выделить из подземных газовых хранилищ.

По данным «Нафтогаза», поставки топлива для населения не превысят 17,8 млрд. м³, а для предприятий промышленности – 19,3 млрд. м³. Остальное пойдет энергетическим комплексам и бюджетным организациям.

Напомним, что договоры между Россией и Украиной на поставки газа предусматривают выплату специальных штрафов в случае недобора законтрактованных объемов. Однако в марте премьер-министр Владимир Путин заявил, что Россия не будет штрафовать Украину за недобор, так как эта страна «находится в предбанкротном состоянии».

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ МОГУТ ЗАНИМАТЬ ДО 30 % БАЛАНСА УКРАИНЫ

По оценке специалистов Института возобновляемой энергетики Национальной академии наук Украины, страна в год потребляет около 209 млн. т у.т., при этом ежегодный технически доступный потенциал восстанавливаемых источников энергии составляет не менее 79 млн. т у.т. (или сверх трети от потребления). «Фактически до 2010 года, если будут реализованы на-

циональные программы по энергосбережению и возобновляемым направлениям энергетики, альтернативные источники могут занимать 25–30 % в структуре нашего баланса потребления», – цитирует Главу государства Виктора Ющенко его пресс-служба.

Президент отметил при этом, что газовый баланс потребления Украины составлял 76–78 млрд. м³ в год, однако прошлый год Украина закончила с показателем 62 млрд. м³, из которых 20 млрд. – это собственный газ Украины. «Одно могу сказать: столько газа потреблять Украина не имеет права экономически. Мы должны оптимизироваться», – сказал Виктор Ющенко. В связи с этим президент призвал все ветви власти, центральные и местные, подготовить свои предложения для создания национальной программы по энергосбережению.

Президент напомнил, что, по оценкам экспертов, потенциал биотоплива, которым владеет Украина, эквивалентен примерно 6 млрд. м³ газа ежегодно (это приблизительно 1/6 часть от всего импортированного в 2008 году).

В.А. Ющенко также отметил потенциал развития технологий с использованием солнечной энергии. Он напомнил, что Киев, Харьков и Запорожье уже стали производить на экспорт солнечные батареи, оставляя 10 % продукции для внутреннего использования.

ГРУЗИЯ НАМЕРЕНА ПОСТРОИТЬ ГАЗОХРАНИЛИЩЕ

В ближайшее время Министерство энергетики Грузии примет решение о строительстве подземного газохранилища. Соответствующий проект подготовлен компанией «Густавшен Ассошиейшен» и уже передан правительству страны. Согласно информации исполнительного директора «Фонда тысячелетия» в Грузии Георгия Абдушелишвили, газохранилище может пополняться газовыми ресурсами трех грузинских месторождений: Ниноцминдского, Руставского и Самгорского Южного свода. Подготовка технико-экономического обоснования проекта, его экологической экспертизы, другой документации обойдется в \$18 млн. Эта сумма уже выделена «Фондом тысячелетия». Ресурсы Ниноцминдского месторождения составляют 500 млн. м³ газа, Руставского – 200 млн. м³, Самгорского – 250 млн. м³.

В настоящее время Грузия почти полностью обеспечивается азербайджанским природным газом. Малый сегмент в обеспечении страны природным топливом приходится на поставки российского газа.

В АРМЕНИИ БУДЕТ РАЗВИВАТЬСЯ МАЛАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

На заседании Правительства Армении была одобрена схема развития малых ГЭС. Такое решение обусловлено стремлением стимулировать развитие гидроэнергетики в Армении, в частности экономически прибыльных малых электростанций. Одобренная правительством схема развития малых ГЭС, мощность которых составляет до 10 МВт, будет использоваться при предоставлении лицензий на строительство и разработку малых ГЭС, так же как и для предоставления разрешений на использо-

вание водных ресурсов. С целью вовлечения инвесторов в развитие отрасли гидроэнергетики правительство намерено следить за прозрачностью данных о техническом оснащении, технико-экономических расчетах и других гидрологических данных.

ЕВРОСОЮЗ ГОТОВ ФИНАНСИРОВАТЬ ПРОЕКТЫ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ В КЫРГЫЗСТАНЕ И ТАДЖИКИСТАНЕ

Финансовые институты Евросоюза готовы финансировать проекты в сфере гидроэнергетики в Кыргызстане и Таджикистане. Об этом заявил спецпредставитель Евросоюза по странам Центральной Азии Пьер Морель. Он полагает, что вопрос развития гидроэнергетики в ЦА следует рассматривать в комплексе с вопросами водопользования, развития рынков нефти и газа, ценовой политики. В Евросоюзе считают проект строительства в Кыргызстане 42 малых и средних ГЭС очень перспективным.

СТРАНЫ БАЛТИИ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА НОВОЙ АЭС В ЛИТВЕ ЗАВЕРШЕНА

В 2009 году в Литве должна быть полностью остановлена Игналинская АЭС. Совместно с Латвией, Эстонией и Польшей Литва планирует до 2018–2020 годов построить новую АЭС.

Официально были названы две потенциальные площадки для строительства новой станции. Обе расположены на берегу озера Друкшяй в пределах 1 км до ИАЭС: площадка № 1 – к востоку от Игналинской АЭС, площадка № 2 – к западу от имеющейся электрораспределительной подстанции ИАЭС. Предполагается, что для строительства АЭС потребуется до 3 500 рабочих, около 500 сотрудников будут необходимы во время эксплуатационной фазы в зависимости от выбранной технологии и процедур эксплуатации. Иностранная рабочая сила потребуется для строительства электростанции, что окажет влияние на экономику и демографию региона. Ожидается, что новая АЭС будет действовать около 60 лет. После этого начнется процесс вывода АЭС из эксплуатации.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) новой АЭС в Литве полностью завершена. Отчет ОВОС передан в Министерство защиты окружающей среды, которое примет окончательное решение по поводу строительства АЭС в выбранном месте.

ЭСТОНИЯ ПЛАНИРУЕТ ЗАКРЫТЬ НА ЛЕТО ОДНУ ИЗ ТРЕХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Руководство энергетического государственного концерна Эстонии «Eesti Energia» в целях сокращения расходов рассматривает закрытие на летний период Балтийской электростанции в Нарве – одной из трех электростанций, входящих в концерн.



Помимо Балтийской электростанции (765 МВт производимой электрической мощности в год) в состав «Eesti Energia» входят также Нарвская (2 380 МВт в год) и Эстонская электростанции (1 615 МВт в год). Они обеспечивают более 95 % всей электромощности Эстонии. На 11-м блоке Балтийской электростанции в 2006–2007 годах состоялось внедрение новой технологии сжигания сланца в циркулирующем кипящем слое, отвечающее требованиям Европейского союза.

В МИРЕ

«НАБУССО» ОСТАЕТСЯ В ОБЩЕЕВРОПЕЙСКОМ ПЛАНЕ СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ

Главы МИД 27 стран – членов ЕС на встрече в Брюсселе в марте не смогли преодолеть разногласия и одобрить предложенный Еврокомиссией и председательствующей в ЕС Чехией пакет финансовых стимулов в € 5 млрд., большая часть из которых предназначена на реализацию проектов по обеспечению энергетической безопасности ЕС, включая «Nabucco».

Германия ранее заявляла, что не считает необходимым тратить деньги налогоплательщиков на строительство «Nabucco», призванного снизить зависимость Европы от российского газа. Необходимость реализации проекта подвергали также сомнению Италия и Франция.

Строительство европейского газопровода «Nabucco» было исключено из списка проектов, подлежащих финансированию отдельной строкой за счет неизрасходованных средств бюджета Евросоюза. В то же время «Nabucco» включен в раздел «Южный газовый коридор», предусматривающий реализацию целого ряда энергетических проектов на юге Европы. Первоначально на финансирование «Nabucco» предполагалось выделить € 250 млн., теперь планируется потратить на его строительство € 200 млн.

Проект «Nabucco», оцениваемый в \$ 7,3 млрд., призван стать продолжением проложенного в Турцию газопровода Баку–Тбилиси–Эрзурум. Он рассчитан на ежегодную прокачку 20–30 млрд. м³ газа. Работы по строительству

газопровода планируется завершить до 2013 года, а поставки газа начать в 2014 году. Переговоры по «Nabucco», одним из главных вопросов которых являются гарантии заполнения магистрали газом, ведутся не один год. Они активизировались в начале этого года после того, как разразился российско-украинский газовый конфликт.

В качестве потенциальных поставщиков газа для «Nabucco» называются Азербайджан, Иран, Туркмения и Ирак. В мае в Праге пройдет саммит стран-участниц «Nabucco».

МИНИСТЕРСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТРАН – УЧАСТНИЦ BASREC В КОПЕНГАГЕНЕ

В феврале в Копенгагене состоялась Министерская конференция стран-участниц BASREC. С докладом на конференции выступил заместитель Министра энергетики Российской Федерации В. Азбукин. Им изложена российская позиция в отношении необходимых совместных действий по обеспечению энергобезопасности с учетом имевшего место газового кризиса. В частности, российский представитель предложил участникам конференции сконцентрировать усилия по четырем направлениям:

- совершенствование международного правового механизма;
- диверсификация экспортных маршрутов транспортировки энергоносителей, совершенствование инфраструктуры, развитие сегмента сжиженного газа, создание резервов энергоносителей, объединение электроэнергетических систем;
- расширение участия заинтересованных европейских энергетических компаний в разработке месторождений углеводородов в России в обмен на доступ российских производителей к рынкам сбыта энергоносителей в странах Евросоюза;
- повышение энергоэффективности и расширение использования возобновляемых источников энергии.

Было отмечено, что Россия уже реализует альтернативные транспортные проекты. В Балтийском регионе это газопровод «Северный поток» и вторая очередь Балтийской трубопроводной системы. Владимир Азбукин предложил конкретно обсудить совместные действия по развитию электроэнергетики региона на базе Балтийского плана соединения энергосистем (Baltic Interconnection Plan).

В заключение было подчеркнуто, что сотрудничество Балтийских государств по указанным направлениям, а также возобновление переговорного процесса по новому базовому соглашению между Россией и ЕС позволит быстрее и эффективнее решать вопросы энергетической безопасности в регионе.

ГЕРХАРД ШРЕДЕР ПООБЕЩАЛ ЗАПУСТИТЬ ГАЗОПРОВОД «NORD STREAM» К ОКТЯБРЮ 2011 ГОДА

Газопровод «Nord Stream» вступит в строй в октябре 2011 года. Об этом заявил председатель комитета акционеров оператора проекта «Nord Stream AG», экс-кан-

цлер Германии Герхард Шредер на встрече с Премьер-министром России Владимиром Путиным, сообщает РИА Новости. Он добавил, что проект является не заменой существующих газопроводов, а дополнением к ним.

Газопровод «Nord Stream» начал проектироваться еще 2002 году. В проекте принимают участие «Газпром» с 51 % акций, а также немецкие компании «Wintershal» и «E.ON Ruhrgas» и голландская «Gasunie». Стоимость строительства газопровода оценивается в € 7,4 млрд.

Этот проект позволит России поставлять газ в Европу, минуя посредников – в частности, Беларусь, Украину и страны Балтии. Параллельно с «Nord Stream» («Северным потоком») «Газпром» планирует построить и другой газопровод – «South Stream» («Южный поток»), который пройдет по дну Черного моря.

ЕВРОСОЮЗ ВЫДЕЛИЛ НА ЭНЕРГОМОСТ ШВЕЦИЯ – БАЛТИЯ € 175 МЛН.

При поддержке глав внешнеполитических ведомств стран ЕС Евросоюз выделил € 175 млн. на реализацию проекта создания кабельного соединения из Швеции со странами Балтии.

Балтийские электросети в настоящее время не имеют соединений с европейскими сетями. Литва и Швеция планируют проложить по дну Балтийского моря 350-километровый кабель мощностью 700–1000 МВт и объединить энергосистемы двух стран. Сейчас идет согласование общей позиции относительно создания единого Балтийского энергетического рынка и прокладки электрокабеля. Проект энергомоста между Швецией и странами Балтии тормозится из-за того, что Рига и Вильнюс не могут договориться, из какой страны протянется кабель.

Проект «Swedlink» стоимостью примерно 1,5 млрд. литов планируют реализовать литовская национальная компания «Leo LT», шведская «Svenska Kraftnat», а также энергокомпании Латвии и Эстонии. Исследование возможностей реализации этого проекта провела шведская компания «Sweco International». Построить энергомост планируется до 2016 года.

ЕВРОКОМИССИЯ ПРЕДЛАГАЕТ ВЛОЖИТЬ € 5 МЛРД. В ЭНЕРГЕТИКУ

В рамках внедрения плана оздоровления экономики ЕС Европейская комиссия представила предложения по инвестированию в ключевые инфраструктурные проекты в областях энергетики и широкополосного доступа к Интернету в 2009–2010 годах.

Эти инвестиции дадут экономике Евросоюза крайне необходимый стимул в краткосрочной перспективе и вместе с тем будут содействовать достижению таких стратегических целей, как энергетическая безопасность. Все страны ЕС извлекут пользу из предложенного пакета мер.

В области энергетики предложено направить поддержку сообщества на стратегические проекты энергетики. В частности, инвестиции на сумму € 3,5 млрд. предложено вложить в проекты по сбору и хранению парниковых

газов (€ 1250 млн.), проекты по поддержке прибрежных ветровых электростанций (€ 500 млн.) и проекты по обеспечению взаимосвязи между газовыми и электрическими инфраструктурами стран ЕС (€ 1750 млн.).

АМЕРИКА БЕРЕТ КУРС НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ

Согласно проекту энергетической программы Барака Обамы, производство энергии из альтернативных источников должно удвоиться в течение трех лет. А к 2025 году ветер, вода, солнце и биомасса станут обеспечивать четверть необходимой энергии. Кроме того, физические и юридические лица должны будут экономнее расходовать энергию. Для этого планируется проверить возможности энергосбережения у трех четвертей общественных зданий и 2 млн. жилых домов.

Что же касается введения налога на использование угля и его увеличения на бензин, то к этим мерам Барак Обама прибегать не планирует. Он намерен последовать примеру Европы и законодательно ограничить выбросы углекислого газа и ввести сертификаты на CO₂.

Государство в свою очередь окажет финансовую поддержку энергетике. В ближайшие десять лет Обама намерен предоставить производителям «чистой» энергии \$ 150 млрд. Деньги налогоплательщиков пойдут на строительство современных угольных электростанций, создание гибридных автомобилей, программы энергосбережения и новые электросети.

Чтобы получить доступ к государственным средствам, компаниям придется выполнить довольно жесткие условия. Им необходимо реализовать проекты «срочно» и продемонстрировать их «влияние на рынок труда». Поддержка компаний будет ограничена по срокам: от года до двух.

Намерения президента должны получить одобрение конгресса США, что будет весьма нелегко в нынешних экономических условиях. Несмотря на то что американцам новый энергетический проект может показаться очень амбициозным, по сравнению с европейскими стандартами его масштабы весьма скромны. Сейчас в энергетической отрасли США энергия солнца и ветра составляет лишь 2 %.

ИРАН ПЛАНИРУЕТ К 2025 ГОДУ УДВОИТЬ ДОБЫЧУ ГАЗА

В этом году Иран уже стал добывать 500 млн. м³ природного газа в день, что ставит страну на четвертое место в мире по объемам добычи. К 2025 году страна планирует увеличить добычу газа в два раза – до 400 млрд. м³ в год.

Иранская сторона подписала с китайским консорциумом соглашение на сумму в \$ 3,2 млрд. о разработке одного из газовых месторождений на территории страны. Со стороны Ирана в проекте примет участие «LNG Company». Китайская компания построит на юге Ирана линию по сжижению газа.

Иран, являясь вторым по величине экспортером нефти в ОПЕК, обладает также вторыми по размеру запаса-

сами газа в мире, уступая по этому показателю лишь России. Они оцениваются в 28 трлн. м³.

В СЕВЕРНОМ КИТАЕ РАЗВЕДАНО НОВОЕ НЕФТЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

В автономном районе Внутренняя Монголия (Северный Китай) разведано новое месторождение нефти с запасами около 100 млн. т. В этом районе на обустройство 100 буровых скважин планируется выделить 200 млн. юаней (около \$ 29 млн.). В связи с этим годовой объем добычи новых нефтепромыслов к концу 2010 года достигнет 150 тыс. т.

Внутренняя Монголия относится к числу основных отечественных поставщиков полезных ископаемых. К настоящему времени разведанные запасы нефти здесь достигли 700 млн. т, перспективные запасы превышают 4 млрд. т. В 2005 году в районе города Чифэн было разведано новое нефтяное месторождение с запасами 120 млн. т.

КИТАЙ УСКОРЯЕТ РЕСТРУКТУРИЗАЦИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

В последние годы в Китае быстрыми темпами развивалась электроэнергетическая промышленность. Мощности установленных на электростанциях энергоблоков ежегодно увеличивались почти на 100 млн. кВт. По состоянию на конец 2008 года их общие мощности достигли 792 млн. кВт. По этому показателю Китай вышел на второе место в мире, уступая лишь США.

При этом появился и ряд проблем, таких как рост доли ТЭС в отечественной электроэнергетической структуре, ухудшение ситуации в области окружающей среды и транспорта. 3 февраля на Всекитайском рабочем совещании по вопросам энергетики начальник Государственного управления по делам энергетики Чжан Гобао отметил необходимость и актуальность улучшения структуры электроэнергетической промышленности страны.

По словам Чжан Гобао, под влиянием мирового финансового кризиса в стране сокращается внешний спрос, отмечается замедление темпов роста экономики. Все эти факторы стали причиной уменьшения спроса на электроэнергию. Но с точки зрения средне- и долгосрочной перспективы по мере дальнейшего развития индустриализации и урбанизации в стране спрос на электроэнергию будет большим. Трудности, стоящие в настоящее время перед электроэнергетическими предприятиями, – временные.

Он сообщил, что в 2009 году необходимо направить усилия на ускорение строительства крупных электростанций при сокращении малых, увеличение капиталовложений в строительство электросетей, изучение программы развития ядерной энергетики и укрепление мощностей по изготовлению ядерно-энергетического оборудования.

Подготовлено по материалам международных информационных агентств, интернет-сайтов

ПАМЯТИ СЕРГЕЯ ДМИТРИЕВИЧА ДРАНИЦЫ



13 марта 2009 года на 54-м году жизни скоропостижно скончался почетный работник Белорусской энергосистемы, отличник энергетики Республики Беларусь, главный инженер республиканского унитарного предприятия электроэнергетики «Гродноэнерго» Сергей Дмитриевич Драница.

С. Д. Драница родился 19 октября 1954 года в дер. Острово Крупского района Минской области. После школы окончил Белорусский политехнический институт, работал инженером в Гродненском предприятии электрических сетей РЭУ «Гродноэнерго», прошел все ступеньки от мастера до главного инженера областной энергосистемы.

Замечательные организаторские способности Сергея Дмитриевича, его талант инженера и жизненный опыт, умение ставить перед людьми четкие задачи и конкретные цели и добиваться их, аналитический склад ума и умение мыслить на перспективу позволяли ему уверенно и плодотворно

работать на всех должностях. Его неутомимое трудолюбие, целеустремленность и высокий профессионализм неоднократно отмечались наградами и поощрениями руководства отрасли. До последнего мгновения своей жизни Сергей Дмитриевич оставался на посту главного технического руководителя Гродненской энергосистемы, все силы, опыт, знания и умения отдавая любимому делу.

Профессионал с большой буквы, беззаветно преданный своему делу, заботливый отец, надёжный товарищ и друг – таким навсегда останется Сергей Дмитриевич Драница в памяти тех, кто знал его и работал с ним.

УШЕЛ ИЗ ЖИЗНИ

ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ АЛЕКСАНДРОВ

23 марта на 94-м году жизни перестало биться сердце заслуженного энергетика БССР, отличника энергетики и электрификации СССР, ветерана труда Игоря Николаевича Александрова.

Свою трудовую деятельность Игорь Николаевич начал в 1930 году в качестве электромонтера мастерских Западного управления связи. С 1936 года работал на БелГРЭС. В годы Великой Отечественной войны был эвакуирован и работал в Саратовской, а затем Кировской энергосистемах, обеспечивая электроснабжение оборонных заводов.

Вернувшись в Беларусь в 1947 году, Игорь Николаевич принимал участие в восстановлении Белорусской энергосистемы. Он внес большой вклад в ее развитие, повышение надежности, экономичности и безопасности работы электрических станций и сетей, обеспечение надежного электроснабжения народного хозяйства.

И. Н. Александров создал Центральную службу релейной защиты и стал основателем школы по подготовке профессиональных релейщиков, инициатором и непосредственным разработчиком комплексной программы автоматизации Белорусской энергосис-

темы, а также комплексной программы по совершенствованию управления и автоматизации сельских электрических сетей. Он стоял у истоков организации республиканских научно-практических семинаров, создал продуманную систему подготовки персонала.

Заслуги И. Н. Александрова перед отраслью и страной были отмечены орденом Трудового Красного Знамени, медалями «За трудовую доблесть», «За трудовое отличие», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов», двумя юбилейными медалями, двумя Почетными грамотами Верховного Совета БССР, двумя Золотыми медалями ВДНХ СССР и другими наградами.

Игорь Николаевич Александров был патриотом энергетической отрасли. Он останется в памяти тех, кто его знал, высококлассным, преданным своему делу профессионалом, генератором интеллектуальных идей, человеком необыкновенной внутренней красоты.

