

СОДЕРЖАНИЕ

Учредители:

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРGETИКИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ»

Редакционная коллегия:

Михадюк М.И.	заместитель Министра энергетики Республики Беларусь (председатель)
Шенец Л.В.	к.т.н., заместитель Председателя Госстандарта – директор Департамента по энергоэффективности
Бобарико Ю.А.	начальник Главного управления энергоэффективности, науки и государственного надзора Минэнерго
Герман М.Л.	к.ф.-м.н., директор БелТЭИ
Каранкевич В.М.	начальник Главного экономического управления Минэнерго
Клявза В.И.	начальник Управления государственного энергетического и газового надзора и охраны труда Минэнерго
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
Майоров В.В.	генеральный директор ОАО «Белтрансгаз»
Мулев Ю.В.	д.т.н., профессор, БНТУ
Рудинский Л.И.	генеральный директор ГПО «Белтопгаз»
Русан В.И.	д.т.н., профессор, БГАТУ
Рыков А.Н.	к.т.н., директор БелНИПИэнергопром
Седнин В.А.	к.т.н., доцент, БНТУ
Стриха И.И.	д.т.н., профессор, БелТЭИ
Ширма А.Р.	генеральный директор РУП «ОДУ»
Якубович П.В.	генеральный директор ГПО «Белэнерго»

Редакция:

Главный редактор	Рымашевский Ю.В.
Заместитель главного редактора	Федосеенко Н.В.
Технический редактор	Павлова Е.В.
Корреспондент	Моисеева Е.Н.
Корректор	Авхимович М.И.

Издатель: РУП «Энергетическая стратегия»

Адрес редакции:

220029, г. Минск, ул. Киселева, 22
Тел/факс: (017) 293 46 82
e-mail: info@energystrategy.by

Цена свободная

Журнал зарегистрирован Министерством информации
Республики Беларусь. Свид. № 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 №02330/0150043 от 29.03.2004.
Печать офсетная. Бумага мелованная.
Подписано в печать 21.04.2008 г., формат 60x90%,
тираж 650 экз., заказ №611.

© РУП «Энергетическая стратегия», 2008

Новости ТЭК Беларуси 2

ПРАВО

Лихачева Е.А., главный специалист отдела правового обеспечения Минэнерго
Обзор правовой информации
октябрь 2007/март 2008 5

ПРИОРИТЕТЫ

Лиштван И.И., академик НАН Беларуси
**Торфяные и сапропелевые ресурсы как основа
Государственной программы «Торф»** 10

Моисеева Е.Н.
Обратимся к опыту старших поколений 21

ЭЛЕКТРОЭНЕРGETИКА

Короткевич А.М., к.т.н., заместитель главного инженера,
Фоменко О.Г., начальник сектора энергетических режимов РУП «ОДУ»
**О балансе мощностей Белорусской энергосистемы
и проблемах регулирования суточного графика нагрузок:
настоящее и перспективы** 24

Моисеева Е.Н.
Вчера, сегодня, завтра Минской ТЭЦ-3
интервью с директором Л.С. Прибыльским 29

ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

Сухачев В.И., начальник управления ПХГ ОАО «Белтрансгаз»
В интересах энергобезопасности страны 33

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРGETИКА

Моссэ И.Б., д.б.н., профессор, зав. лабораторией генетики человека
Института генетики и цитологии НАН Беларуси
Проблема оценки радиационных рисков 36

ЭНЕРГОНАДЗОР

Лещинский С.В., государственный инспектор Лельчицкой
энергоинспекции Мозырского МРЭО
Готовимся к следующему отопительному сезону 39

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Дулинец Л.В., консультант сектора ядерных технологий Минэнерго
Подготовка кадров для ядерной энергетики Республики Беларусь 40

Лапко А.А., ректор ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ»
**ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ» в системе развития кадровой политики
ГПО «Белтопгаз»** 42

НАУКА – ЭНЕРGETИКЕ

Падалко Л.П., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник
Института экономики НАН Беларуси,
Ми Цзянь Фэн, аспирант БНТУ
**Экономическая эффективность развития распределенной генерации
энергии на базе ветроэлектрогенерирующих установок** 47

ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ

Буркин В.М., заместитель начальника Управления энергоэффективности,
экологии и науки – начальник отдела Минэнерго
**Республиканский образовательный семинар
руководящих работников Белорусской энергосистемы и
Департамента по энергоэффективности Госстандарта** 54

Форум японских углеродных инвесторов 56

Белорусский промышленный форум – 2008 57

ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

Каракулько Г.А., начальник информационно-аналитического отдела
РУП «Энергетическая стратегия»
Торф. Области применения 59

НОВОСТИ ТЭК БЕЛАРУСИ

В сфере ядерной энергетики в Беларуси создается правовое поле

Начало строительства атомной электростанции в Беларуси требует создания соответствующего правового поля: необходим закон об атомной энергетике, а также внесение серьезных изменений в закон о радиационной безопасности населения. Такая нормативная база будет создана в текущем году, сообщил в беседе с корреспондентом БЕЛТА председатель Палаты представителей Национального собрания Беларуси Вадим Попов.

По словам спикера, законопроект об атомной энергетике планируется рассмотреть уже на предстоящей весенней парламентской сессии. Новый нормативный акт разрабатывается с учетом законодательств стран с развитой ядерной энергетикой, проводятся консультации с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ). В связи с планами строительства АЭС в Беларуси всего разрабатывается около 150 нормативно-правовых документов, в том числе и по линии МАГАТЭ.

Создана Республиканская комиссия по вопросам подготовки кадров для строительства АЭС

В Беларуси создана Республиканская комиссия по вопросам подготовки кадров для ядерной энергетики республики. Соответствующее решение содержится в постановлении Совета Министров № 346. Председателем республиканской комиссии назначен первый заместитель Министра образования Беларуси Александр Жук, заместителем председателя – заместитель Министра энергетики Михаил Михадюк. В состав комиссии вошли также представители Министерства финансов, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, МЧС, Дирекции строительства АЭС, Объединенного института энергетических и ядерных исследований «Сосны» Национальной академии наук, Белгосуниверситета, БНТУ, Международного государственного экологического университета имени А.Д. Сахарова и других учреждений и организаций.

Правительством утверждено также положение о Республиканской комиссии по вопросам подготовки кадров для ядерной энергетики Беларуси. Согласно документу целью создания комиссии является обеспечение потребности республики в высококвалифицированных специалистах в данной сфере. Она будет организовывать и координировать разработку нормативно-правового, финансового обеспечения подготовки, переподготовки, повышения квалификации, проведения стажировок кадров для ядерной энергетики, включая меры экономического стимулирования.

Одной из основных задач комиссии является также координация работ по программе подготовки кадров для ядерной энергетики с заинтересованными республиканскими органами госуправления, высшими учебными за-

ведениями, научными организациями НАН Беларуси, с международными и иностранными организациями, осуществляющими подготовку специалистов в области ядерной энергетики.

В республике будет проводиться модернизация материально-технической базы (лабораторного оборудования) высших учебных заведений, научного и учебного оборудования Объединенного института энергетических и ядерных исследований «Сосны» и других научных организаций, имеющих отношение к подготовке кадров для ядерной энергетики. С участием комиссии должны быть определены источники и объемы финансирования на эти цели. Кроме того, будут подготовлены предложения по созданию в заинтересованных государственных органах соответствующих структурных подразделений для системной работы по кадровым вопросам в области ядерной энергетики, предоставления материалов (предложений) для работы комиссии.

Министерство образования собирает информацию о необходимом количестве сотрудников и специалистов, которые должны обеспечивать работу станции. Три ведущих белорусских вуза – БГУ, БНТУ и Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова – уже в сентябре 2008 года начнут обучать студентов по соответствующим специальностям. В БНТУ ведется подготовка кадров для строительства в энергетической сфере. В БГУ специалистов для работы на АЭС будут обучать на физическом факультете. В БГУИР уже готовят кадры для работы в системе управления и безопасности на АЭС. В настоящее время рассматривается возможность организации практики для студентов 3–5-х курсов соответствующих специализаций за рубежом, в частности в России и Украине.

МВД готовит кадры для охраны АЭС

В связи с принятием решения о строительстве в Беларуси атомной электростанции встает вопрос обеспечения безопасности, охраны этого важного объекта. С этой целью Министерство внутренних дел Беларуси изучает российский опыт охраны АЭС, расширяет сотрудничество с правоохранительными органами России. Эта работа уже ведется и будет продолжена. В частности, ряд специалистов по охране АЭС пройдут подготовку в России. Предполагается, что все они будут военнослужащими контрактной службы. Подбор кандидатов для обучения и выполнения задач охраны будет осуществляться из числа граждан Беларуси.

Беларусь и Россия будут ускорять интеграцию в рамках Союзного государства

В марте в Минске прошло заседание Совета Министров Союзного государства. Подводя итоги заседания, Премьер-министр Беларуси Сергей Сидорский сообщил, что Беларусь и Россия согласовали меры по обеспечению энергетической и продовольственной без-

опасности. Он также отметил, что согласован баланс спроса и предложения по электроэнергии на 2008 год и поставке важнейших видов сельскохозяйственной продукции до 2012 года.

Все возникающие вопросы по поводу поставок российского газа в Беларусь должны решаться в соответствии с заключенными контрактами, — такое мнение высказал журналистам в Минске Председатель Правительства Российской Федерации Виктор Зубков. Он подчеркнул, что в декабре 2006 года были подписаны соответствующие контракты и необходимо, чтобы все возникающие вопросы решались в соответствии с контрактными обязательствами.

«Лукойл» намерен реализовать в Беларуси новые крупные проекты

Беларусь и «Лукойл» планируют расширить сотрудничество и реализовать новые крупные совместные проекты. Конкретные инвестиционные планы обсудил 28 марта Глава государства Александр Лукашенко с президентом ОАО «Нефтяная компания «Лукойл» Вагитом Алекперовым.

Александр Лукашенко дал позитивную оценку нынешнему взаимодействию Беларуси с «Лукойлом» и выразил готовность и далее развивать сотрудничество, тем более что «Лукойл» начал заниматься и природным газом. Вагит Алекперов особо подчеркнул, что считает Беларусь привлекательным рынком, где созданы инвестиционные основы для вложения капитала. Он проинформировал президента о том, что действующее в Беларуси совместное предприятие по производству присадок за три года почти в 10 раз увеличило объем производства и смогло выйти на рынки не только Беларуси и России, но и третьих стран. За прошлый год компания вошла в пятерку крупнейших налогоплательщиков в республике. Начатые проекты успешно развиваются. «Мы считаем, что Беларусь — это один из крупнейших транзитных и перспективных рынков, поэтому компания продолжает дальнейшее развитие своей деятельности на территории республики», — подчеркнул президент компании. В частности, «Лукойл» предложил поручить действующему совместному предприятию в Новополоцке, созданному на паритетных началах с белорусскими партнерами и занимающемуся производством присадок, выпуск и реализацию смазочных материалов.

Президент Беларуси одобрил создание соответствующей рабочей группы для подготовки технико-экономического обоснования этого проекта. «Лукойл» также намерен инвестировать в создание дополнительных автозаправочных станций в республике.

Беларусь и Австрия прорабатывают проекты в области альтернативной энергетики

Белорусские и австрийские партнеры в настоящее время прорабатывают проекты в области альтернативной энергетики и энергопроекты в рамках Киотского протокола. Австрийские компании проявляют



интерес также к разработке белорусских месторождений мела и глины для производства стройматериалов. В числе новых крупных совместных инвестпроектов — создание СП с участием «Гланцштоф Австрия» и РУП «Светлогорское ПО «Химволокно» по выпуску высокопрочных вязких технических нитей стандарта «Супер-2». Компания «Гланцштоф Австрия», являясь одним из мировых лидеров в производстве вязких технических нитей, готова поделиться с белорусскими партнерами современными технологиями и намерена вложить значительные инвестиции в оборудование. Все организационные вопросы по созданию СП «Гланцштоф Беларусь» планируется завершить до 1 июня 2008 года.

В 2007 году были инициированы новые контакты со многими австрийскими фирмами. В их числе — компании «KPMG» (консультационные услуги по поиску инвесторов и потенциальных акционеров), «Deloitte Corporate Finance» (инвестирование в строительство гостиниц, деловых центров, транспортной и логистической инфраструктуры), «Fenix» (строительство мусороперерабатывающего завода по новой технологии сжигания мусора), «BAST» (инвестирование в инновационные проекты). Проведена также масштабная работа по развитию контактов в сфере коммуникационных услуг, продвижению на австрийский рынок белорусской металлопродукции, этилового спирта, нефтепродуктов, рапсового масла, цемента, строительных материалов, приборов ночного видения.

На модернизацию энергосистемы и энергосбережение в Беларуси в 2008 году будет направлено 3,8 трлн. рублей

Эти средства предусмотрены на реализацию в 2008 году Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на

период до 2011 года. Комплекс мероприятий на текущий год по выполнению комплексной госпрограммы утвержден постановлением Совета Министров Беларуси № 261 от 22 февраля.

Из общего объема финансирования 3,808 трлн. рублей на модернизацию энергосистемы намечено направить 1,307 трлн. рублей. На энергосберегающие мероприятия в республике будет израсходовано 2,501 трлн. рублей, в том числе на увеличение использования местных энергоресурсов – 565 млрд. рублей.

В 2008 году на предприятиях Минэнерго будут введены энергоисточники суммарной электрической мощностью 299 МВт; 98 МВт планируется ввести на предприятиях «Белнефтехима», Минпрома, Минжилкомхоза и других отраслей.

Ожидается, что экономия энергоресурсов в 2008 году в республике составит не менее 1,4 млн. т у. т. Использование местных видов топлива должно возрасти до 4,26 млн. т у. т.

В нынешнем году на предприятиях Минэнерго будет завершена реализация пяти инвестпроектов по созданию генерирующих мощностей. Так, на Лукомльской ГРЭС к апрелю будет окончена модернизация энергоблока № 2. В результате реализации этого проекта экономия составит 15 тыс. т у. т. в год, или \$ 1,8 млн. На Гомельской ТЭЦ-2 в мае введут турбодетандерную установку мощностью 4 МВт. На Лидской ТЭЦ в августе начнет работать газотурбинная установка мощностью 25 МВт. Завершается также реализация крупного инвестпроекта на Минской ТЭЦ-3. В октябре здесь будет введен парогазовый энергоблок мощностью 230 МВт, эксплуатация которого позволит экономить до 150 тыс. т у. т. в год, или около \$ 18 млн. В конце 2008 года должна быть введена газопоршневая установка мощностью 25 МВт на котельной «Жлобин».

Утвержденный комплекс мероприятий предусматривает также выполнение необходимых работ по объектам энергосистемы, запланированным в соответствии с Государственной комплексной программой к вводу в 2009–2010 годах.



В 2008 году в республике планируется замена 174,8 км тепловых сетей, строительство и реконструкция линий электропередачи общей протяженностью 2,2 тыс. км. Для обеспечения электроснабжения вводимого жилья в Минске в текущем году будут построены три новые и реконструированы 7 подстанций напряжением 110 кВ.

«Белтопгаз» организует производство торфяных пеллет

В Беларуси в текущем году планируется приступить к организации производства торфяных пеллет. Пилотный проект по выпуску нового вида торфяного топлива будет осуществляться в РУП «Зеленоборское» Минской области. Реализация данного проекта предусмотрена Государственной программой «Торф». Для получения пеллет на торфопредприятии «Зеленоборское» предполагается построить опытно-промышленную установку, на базе которой будут оцениваться технологические параметры производства нового вида продукции. В настоящее время перечень работ по этому проекту находится на утверждении в Министерстве энергетики. Предполагается, что финансирование будет осуществляться за счет средств инновационного фонда Минэнерго и составит 640 млн. белорусских рублей, в том числе на 2008 год – 440 млн. рублей.

Состоялось очередное собрание акционеров ОАО «Белтрансгаз»

28 марта в Минске состоялось очередное собрание акционеров ОАО «Белтрансгаз», сообщает БелТА. На собрании рассмотрен и утвержден отчет о результатах деятельности акционерного общества за 2007 год, определены основные задачи на текущий год, заслушаны отчеты наблюдательного совета и ревизионной комиссии, избраны их новые составы.

Вновь сформированный наблюдательный совет состоит из восьми его членов, двое из которых – представители ОАО «Газпром».

В Минске к 2010 году планируется построить две новые мини-ГЭС

Одна из гидроэлектростанций будет возведена на Чижовском водохранилище, а вторая – на водосбросе ТЭЦ-3. Строительство мини-ГЭС в Минске ведется в соответствии с республиканской и городской программами по энергосбережению. Так, в конце 2007 года на водосбросе Минской ТЭЦ-2 была введена в эксплуатацию мини-ГЭС мощностью 260 кВт. Годовой эффект энергообъекта оценивается в 465 т у. т. Общий объем финансирования проекта составил 1,1 млрд. рублей, из которых 760 млн. – средства инновационного фонда Минэнерго, остальное – собственные средства УП «Минскводоканал». Турбины для станции изготавливались по заказу в Санкт-Петербурге. Окупится проект, по расчетам, через 5–7 лет.

Подготовлено по материалам пресс-службы Минэнерго, информационных агентств, собственных корреспондентов

ОБЗОР ПРАВОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

октябрь 2007/март 2008

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

**Министерства энергетики
Республики Беларусь**

от 29 октября 2007 года № 39

**«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ПО ОХРАНЕ
ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ ТОРФЯНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 9 ноября 2007 года за № 8/17393), вступило в силу с 21 ноября 2007 года.

Правила по охране труда в организациях торфяной промышленности устанавливают требования охраны труда при добыче и переработке торфа, которые распространяются на все торфодобывающие и торфоперерабатывающие организации независимо от их организационно-правовых форм и учитываются при проектировании, строительстве и реконструкции объектов организаций торфяной промышленности.

Устанавливаются требования, направленные на обеспечение безопасности при производстве болотно-подготовительных работ и добыче торфа; выполнении работ по переработке торфа; погрузочно-разгрузочных работах; транспортировке торфа по железным дорогам узкой колеи; производстве работ по ремонту и техническому обслуживанию торфяных машин и оборудования. Устанавливаются требования к территории, производственным и вспомогательным помещениям, к зданиям и сооружениям, к строительству торфяных полей, добыче торфа, к работам по переработке торфа, к погрузочно-разгрузочным работам, к транспортировке торфа по железным дорогам колеи 750 мм.

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

**Министерства труда и социальной защиты
Республики Беларусь**

от 10 декабря 2007 года № 170

**«О СОКРАЩЕННОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ЗА РАБОТУ
С ВРЕДНЫМИ И (ИЛИ) ОПАСНЫМИ
УСЛОВИЯМИ ТРУДА»**

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 10 января 2008 года за № 8/17910), вступило в силу с 26 января 2008 года.

Утвержден список производств, цехов, профессий и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени. Сокращенная продолжительность рабочего времени устанавливается работникам, занятым полный рабочий день в производствах, цехах, профессиях и должностях, предусмотренных списком. С даты вступления в силу постановления не применяются

для установления работникам сокращенной продолжительности рабочего времени постановления Государственного комитета по труду и социальной защите населения Республики Беларусь от 29 июля 1994 года № 89 «О Списке производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени и дополнительный отпуск» и Министерства труда Республики Беларусь от 20 марта 1995 года № 28 «Об утверждении Порядка применения Списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени и дополнительный отпуск».

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

**Министерства труда и социальной защиты
Республики Беларусь**

от 27 декабря 2007 года № 186

**«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ
ТИПОВОЙ ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ
ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ
ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ»**

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 1 февраля 2008 года за № 8/18075), вступило в силу с 1 марта 2008 года.

Установлены общие требования безопасности труда для работников, выполняющих работы по обслуживанию и ремонту зданий и сооружений.

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

**Министерства труда и социальной защиты
Республики Беларусь**

от 27 декабря 2007 года № 187

**«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ
ТИПОВОЙ ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА
ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ»**

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 1 февраля 2008 года за № 8/18076), вступило в силу с 1 марта 2008 года.

Установлены общие требования безопасности для работников, выполняющих работы на высоте. К работам на высоте отнесены работы, при выполнении которых работник находится на расстоянии менее 2 м от неогражденного перепада по высоте 1,3 м и более. К выполнению работ на высоте допускаются работники не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию по профессии, прошедшие медицинский осмотр, обучение безопасным методам и приемам работы, инструктаж, стажировку и проверку знаний по вопросам охраны труда.

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь

от 27 декабря 2007 года № 188

«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТИПОВОЙ ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С РУЧНЫМ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫМ ИНСТРУМЕНТОМ»

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 31 января 2008 года за № 8/18065), вступило в силу с 1 марта 2008 года.

Установлены общие требования безопасности при работе с ручным электрифицированным инструментом. К выполнению работ с применением электроинструмента допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж по вопросам охраны труда, имеющие соответствующую группу по электробезопасности. Определены классы электроинструмента по типу защиты от поражения электрическим током и категории помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током.

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Государственного комитета

по стандартизации Республики Беларусь

от 8 января 2008 года № 1

«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ИНСТРУКЦИИ ПО РАСЧЕТУ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ»

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 22 января 2008 года за № 8/18003), вступило в силу с 11 февраля 2008 года.

Инструкция разработана в соответствии с Законом Республики Беларусь от 15 июля 1998 года «Об энергосбережении» и предназначена для оценки выполнения целевых показателей по энергосбережению организациями, республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, областями и городом Минском, другими регионами, которым установлен целевой показатель по энергосбережению. Определен порядок расчета фактического целевого показателя по энергосбережению, порядок приведения обобщенных энергозатрат базисного периода к сопоставимым условиям, порядок расчета фактических целевых показателей по энергосбережению в сопоставимых условиях.

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Министерства экономики Республики Беларусь

от 12 января 2008 г. № 12

«О ЦЕНАХ НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ»

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 18 января 2008 года за 8/17985), вступило в силу с 1 января 2008 года.

Цены на природный газ без налога на добавленную стоимость установлены за 1000 м³ при расчетной теплоте сгорания 7900 ккал/м³ при курсе белорусского рубля по отношению к доллару США 2150:1: в размере 312 140 рублей ОАО «Белтрансгаз» – для юридических лиц, индивидуальных предпринимателей (за исключением газоснабжающих организаций, входящих в состав ГПО «Белтопгаз»); в размере 312 140 рублей газоснабжающим организациям, входящим в состав ГПО «Белтопгаз», при поставке через систему газосбытовых организаций – для юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, за исключением религиозных организаций (для этих организаций постановлением установлены иные цены). В связи с принятием постановления, признаны утратившими силу постановления Министерства экономики Республики Беларусь от 25 января 2007 года № 20 «О ценах на природный газ для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» и от 30 октября 2007 года № 191 «О внесении дополнения в постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 25 января 2007 года № 20».

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Совета Министров

Республики Беларусь

от 17 января 2008 года № 42

«О МЕРАХ ПО УСТОЙЧИВОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ ДРЕВЕСНЫМ ТОПЛИВОМ (СЫРЬЕМ)»

вступило в силу с 1 февраля 2008 года.

Утверждено Положение о порядке обеспечения древесным топливом (сырьем) действующих и создаваемых энергоисточников, работающих на древесном топливе. Министерство лесного хозяйства определено ответственным государственным органом за координацию работ по обеспечению древесным топливом (сырьем) действующих и создаваемых энергоисточников, работающих на древесном топливе.

Положение разработано во исполнение пункта 171 плана мероприятий по реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы безопасности государства», утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 августа 2007 года № 1122. Положение устанавливает порядок обеспечения древесным топливом (сырьем) котельных, мини-ТЭЦ и других энергоисточников, работающих на древесном топливе.

Согласование объемов поставки древесного топлива (сырья) производится на основании ежегодно составляемых балансов производства и потребления древесного топлива (сырья). Составление балансов древесного топлива осуществляется по каждому району, области и городу Минску, а также по республике в целом. Определяется порядок составления таких балансов.

**■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ
Совета Министров Республики Беларусь
от 19 января 2008 года № 73
«О ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОТПУСКАХ ЗА
РАБОТУ С ВРЕДНЫМИ И (ИЛИ) ОПАСНЫМИ
УСЛОВИЯМИ ТРУДА И ОСОБЫЙ ХАРАКТЕР
РАБОТЫ»**,

вступило в силу с 26 января 2008 года.

Постановление принято в соответствии со статьей 157 Трудового кодекса Республики Беларусь, которая регулирует дополнительные отпуска за работу с вредными и (или) опасными условиями труда и за особый характер работы.

Устанавливается, что дополнительный отпуск за работу с вредными и (или) опасными условиями труда предоставляется работникам на основании аттестации рабочих мест по условиям труда в зависимости от класса (степени) вредности или опасности условий труда продолжительностью до 28 календарных дней. Определены категории работников, которым предоставляется дополнительный отпуск за особый характер работы, и продолжительность такого отпуска. Признано утратившим силу постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26 мая 2000 года № 766 «О продолжительности дополнительного отпуска и основного удлиненного отпуска работников Республики Беларусь за работу в странах с тяжелыми климатическими условиями».

Постановлением Министерству труда и социальной защиты предоставлено право давать разъяснения по вопросам предоставления работникам дополнительных отпусков за работу с вредными и (или) опасными условиями труда и за особый характер работы.

В связи с принятием постановления Совета Министров Республики Беларусь от 19 января 2008 года № 73 будут признаны утратившими силу постановление Государственного комитета Республики Беларусь по труду и социальной защите населения от 29 июля 1994 года № 89 «О Списке производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени и дополнительный отпуск», а также постановление Министерства труда Республики Беларусь от 20 марта 1995 года № 28 «Об утверждении порядка применения Списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на сокращенную продолжительность рабочего времени и дополнительный отпуск». С этой целью принято постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 18 февраля 2008 года № 18 «О признании утратившими силу некоторых нормативных правовых актов Государственного комитета по труду и социальной защите населения Республики Беларусь, Министерства труда Республики Беларусь, Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь».

**■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ
Министерства энергетики
Республики Беларусь
от 24 января 2008 года № 1
«О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЗАКУПОК ТОВАРОВ**

**ОРГАНИЗАЦИЯМИ МИНИСТЕРСТВА
ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ЗА СЧЕТ СОБСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ЭТИХ
ОРГАНИЗАЦИЙ И ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ
И ДОПОЛНЕНИЙ В ПОСТАНОВЛЕНИЕ
МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ОТ 28 ФЕВРАЛЯ 2007 ГОДА № 3»**

*(зарегистрировано в Национальном реестре
правовых актов Республики Беларусь
11 февраля 2008 года за № 8/18148),
вступило в силу с 21 февраля 2008 года.*

Утвержден перечень товаров, закупки которых осуществляются уполномоченными Министерством энергетики организациями. Утверждена Инструкция о порядке взаимодействия организаций, входящих в состав государственных производственных объединений, подчиненных Министерству энергетики Республики Беларусь, при осуществлении закупок товаров. Определены уполномоченными организациями для осуществления централизованных закупок однородных товаров, включенных в перечень, для нужд не менее двух организаций, входящих в состав ГПО «Белтопгаз» и ГПО «Белэнерго», в случае осуществления ими закупок стоимостью до 100 000 базовых величин, торгово-производственное республиканское унитарное предприятие «Белтопгазкомплект» и ОАО «Белэнергоснабкомплект». Определены случаи, когда эти организации выступают организаторами закупок. Признано утратившим силу постановление Министерства энергетики Республики Беларусь от 7 марта 2007 года № 6 «О некоторых вопросах осуществления закупок товаров организациями Министерства энергетики Республики Беларусь за счет собственных средств этих организаций».

**■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ
Министерства экономики
Республики Беларусь
от 30 января 2008 года № 31
«ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТАРИФОВ
НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ,
ОТПУСКАЕМУЮ РЕСПУБЛИКАНСКИМИ
УНИТАРНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»
ДЛЯ КАТЕГОРИЙ ОРГАНИЗАЦИЙ,
УСТАНОВЛИВАЕМЫХ НА УРОВНЕ ТАРИФОВ
НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ ДЛЯ
НАСЕЛЕНИЯ»**

*(зарегистрировано в Национальном реестре правовых
актов Республики Беларусь 31 января 2008 года за
№ 8/18071), вступило в силу с 1 января 2008 года.*

Утверждены тарифы на электрическую энергию, отпускаемую республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики ГПО «Белэнерго» для категорий органи-

заций, устанавливаемые на уровне тарифов на электрическую энергию для населения. С даты вступления в силу постановления не применяется постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 29 января 2007 года № 24 «Об утверждении тарифов на электрическую энергию, отпускаемую республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго» для категорий организаций, устанавливаемых на уровне тарифов на электрическую энергию для населения».

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Управления делами

Президента Республики Беларусь

от 12 февраля 2008 года № 4

«О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В

ПОСТАНОВЛЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЛАМИ

ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ОТ 23 МАРТА 2007 ГОДА № 1»

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов 28 февраля 2008 года за № 7/803), вступило в силу 1 марта 2008 года.

Установлено, что с 1 марта 2008 года не применяются повышающие и понижающие коэффициенты к базовым ставкам арендной платы, установленные постановлением Управления делами Президента Республики Беларусь от 23 марта 2007 года № 1.

■ Постановление

Министерства экономики

Республики Беларусь

от 27 февраля 2008 года № 48

«ОБ ОТПУСКНОЙ ЦЕНЕ НА ГАЗ ПРИРОДНЫЙ
ДЛЯ ЗАПРАВКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ»

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 3 марта 2008 года за 8/18322), вступило в силу с 5 марта 2008 года.

Установлена отпускная цена без налога на добавленную стоимость на природный газ, отпускаемый ОАО «Белтрансгаз» потребителям Республики Беларусь для заправки транспортных средств (газ природный топливный компримированный), в размере 780 рублей за один кубический метр.

В связи с принятием постановления признано утратившим силу постановление Министерства экономики Республики Беларусь от 30 марта 2007 года № 60 «Об отпускной цене на газ природный для заправки транспортных средств».

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Министерства труда и социальной защиты

Республики Беларусь

от 28 февраля 2008 года № 41

«О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ
В ИНСТРУКЦИЮ О ПОРЯДКЕ ПРИМЕНЕНИЯ

ЕДИНОЙ ТАРИФНОЙ СЕТКИ РАБОТНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 13 марта 2008 года за № 8/18385), вступает в силу 1 мая 2008 года.

Внесен ряд изменений и дополнений в Инструкцию о порядке применения Единой тарифной сетки работников Республики Беларусь, наиболее важными из которых являются регламентация порядка исчисления тарифных ставок рабочих, должностных окладов служащих и фиксированных должностных окладов, определение структурных подразделений организации и руководителей этих структурных подразделений, изложение приложении № 1 «Распределение работников коммерческих организаций и индивидуальных предпринимателей по тарифным разрядам единой тарифной сетки» в новой редакции. Установлены тарифные разряды и коэффициенты для специалистов со средним (высшим) уровнем квалификации с повышением должностного оклада в соответствии с квалификационной категорией: первая квалификационная категория – 10 %, вторая – 15 %, высшая – 20 %.

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Совета Министров

Республики Беларусь

от 29 февраля 2008 года № 316

«О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ОПЛАТЫ
ТРУДА РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИЙ»

вступило в силу с 1 апреля 2008 года.

Установлен в 2008 году коэффициент соотношения средней заработной платы руководителей стабильно работающих организаций государственной формы собственности и с долей собственности государства в их имуществе, имеющих высокую эффективность и приоритетное значение в развитии отрасли, а также организаций, основной целью которых является социально-трудовая реабилитация инвалидов и содействие их интеграции в общество, и средней заработной платы по организации в целом в размере до 5,0 включительно в порядке, предусмотренном постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25 июля 2002 года № 1003 «Об усилении зависимости оплаты труда руководителей организаций от результатов финансово-хозяйственной деятельности», а свыше 5,0 – в исключительных случаях по обоснованному представлению республиканского органа государственного управления, иной государственной организации, подчиненной Правительству Республики Беларусь, облисполкома, Минского горисполкома постановлением Совета Министров Республики Беларусь по согласованию с Президентом Республики Беларусь.

До 1 января 2009 года приостановлено действие абзаца третьего пункта 2 постановления Совета Министров Республики Беларусь от 25 июля 2002 года № 1003, предусматривающего иной коэффициент.

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

**Министерства экономики
Республики Беларусь,
Министерства труда и социальной защиты
Республики Беларусь, Министерства
финансов Республики Беларусь
от 6 марта 2008 года № 53/34/30
«О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В
ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА
ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ,
МИНИСТЕРСТВА ТРУДА РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ, МИНИСТЕРСТВА ФИНАНСОВ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ 24 МАЯ
2000 года № 105/77/54»**

(зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 12 марта 2008 года за № 8/18375), вступило в силу с 19 марта 2008 года.

Внесены изменения, в соответствии с которыми в себестоимость продукции (работ, услуг) будут включены доплаты за работу в ночное время или в ночную смену при сменном режиме работы в размере, предусмотренном статьей 70 Трудового кодекса Республики Беларусь, но не превышающем 40 процентов часовой тарифной ставки (оклада) работника за каждый час работы в ночное время или в ночную смену при сменном режиме работы (для трактористов-машинистов на период посевной и уборочной кампаний, определяемый нанимателем, не превышающем 100 процентов часовой тарифной ставки (оклада) за каждый час работы в ночное время или в ночную смену при сменном режиме работы).

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

**Совета Министров Республики Беларусь
от 7 марта 2008 года № 346
«О СОЗДАНИИ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ
КОМИССИИ ПО ВОПРОСАМ ПОДГОТОВКИ
КАДРОВ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»,**

вступило в силу с 7 марта 2008 года.

Утверждено Положение о республиканской комиссии по вопросам подготовки кадров для ядерной энергетики Республики Беларусь, которая создается в целях организации обеспечения потребности Республики Беларусь в высококвалифицированных кадрах в данной сфере.

Утвержден состав республиканской комиссии по вопросам подготовки кадров для ядерной энергетики Республики Беларусь.

■ ПОСТАНОВЛЕНИЕ

**Совета Министров Республики Беларусь
от 7 марта 2008 года № 345
«О ПОРЯДКЕ ВОЗМЕЩЕНИЯ ЮРИДИЧЕСКИМ
ЛИЦАМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**РАСХОДОВ НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ
ОТДЕЛЬНЫМ КАТЕГОРИЯМ ГРАЖДАН
ЛЪГОТ ПО ОПЛАТЕ ПОТРЕБЛЯЕМЫХ ИМИ
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ, УСЛУГ
ТРАНСПОРТА, УСЛУГ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ И
ПОЧТОВОЙ СВЯЗИ»**

вступило в силу с 7 марта 2008 года.

Утверждены: Положение о порядке возмещения организациям расходов на предоставление отдельным категориям граждан льгот по оплате потребляемых ими жилищно-коммунальных услуг; Положение о порядке возмещения расходов, связанных с предоставлением льгот отдельным категориям граждан по проезду на пассажирском транспорте общего пользования; Положение о порядке возмещения операторам электросвязи и национальному оператору почтовой связи расходов, понесенных в связи с предоставлением отдельным категориям граждан льгот по оплате услуг электросвязи и почтовой связи.

В частности, Положением о порядке возмещения организациям расходов на предоставление отдельным категориям граждан льгот по оплате потребляемых ими жилищно-коммунальных услуг определяется порядок возмещения организациям за счет средств республиканского и местных бюджетов расходов на предоставление отдельным категориям граждан в соответствии со статьей 16 Закона Республики Беларусь от 14 июня 2007 года «О государственных социальных льготах, правах и гарантиях для отдельных категорий граждан» льгот по оплате потребляемых ими жилищно-коммунальных услуг. Учет расходов, связанных с предоставлением льгот по оплате жилищно-коммунальных услуг, ведется государственными организациями, подчиненными Министерству энергетики, в части услуг электро-, газо- и теплоснабжения жилищного фонда, предоставляемых по договорам, заключенным названными организациями с гражданами. Указанные организации Министерства энергетики ведут учет лиц, имеющих льготы по оплате жилищно-коммунальных услуг и проживающих в жилых помещениях соответствующего жилищного фонда. Расходы, связанные с предоставлением льгот по оплате жилищно-коммунальных услуг этим организациям, возмещаются за счет средств республиканского бюджета. Организации, подчиненные Министерству энергетики, формируют и представляют в Министерство энергетики сводные расчеты расходов на предоставление отдельным категориям граждан льгот по оплате потребленных тепловой, электрической энергии и газа в целом по области (г. Минску) по формам, определенным в рассматриваемом постановлении Совета Министров Республики Беларусь. Министерство энергетики на основе представленных расчетов формирует и направляет в Министерство финансов сводную заявку для перечисления средств республиканского бюджета на текущие (расчетные) счета государственных организаций, подчиненных Министерству энергетики.

Рубрику ведет главный специалист отдела правового обеспечения Минэнерго Е.А. Лихачева

ТОРФЯНЫЕ И САПРОПЕЛЕВЫЕ РЕСУРСЫ КАК ОСНОВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ «ТОРФ»



И.И. ЛИШТВАН, академик НАН Беларуси

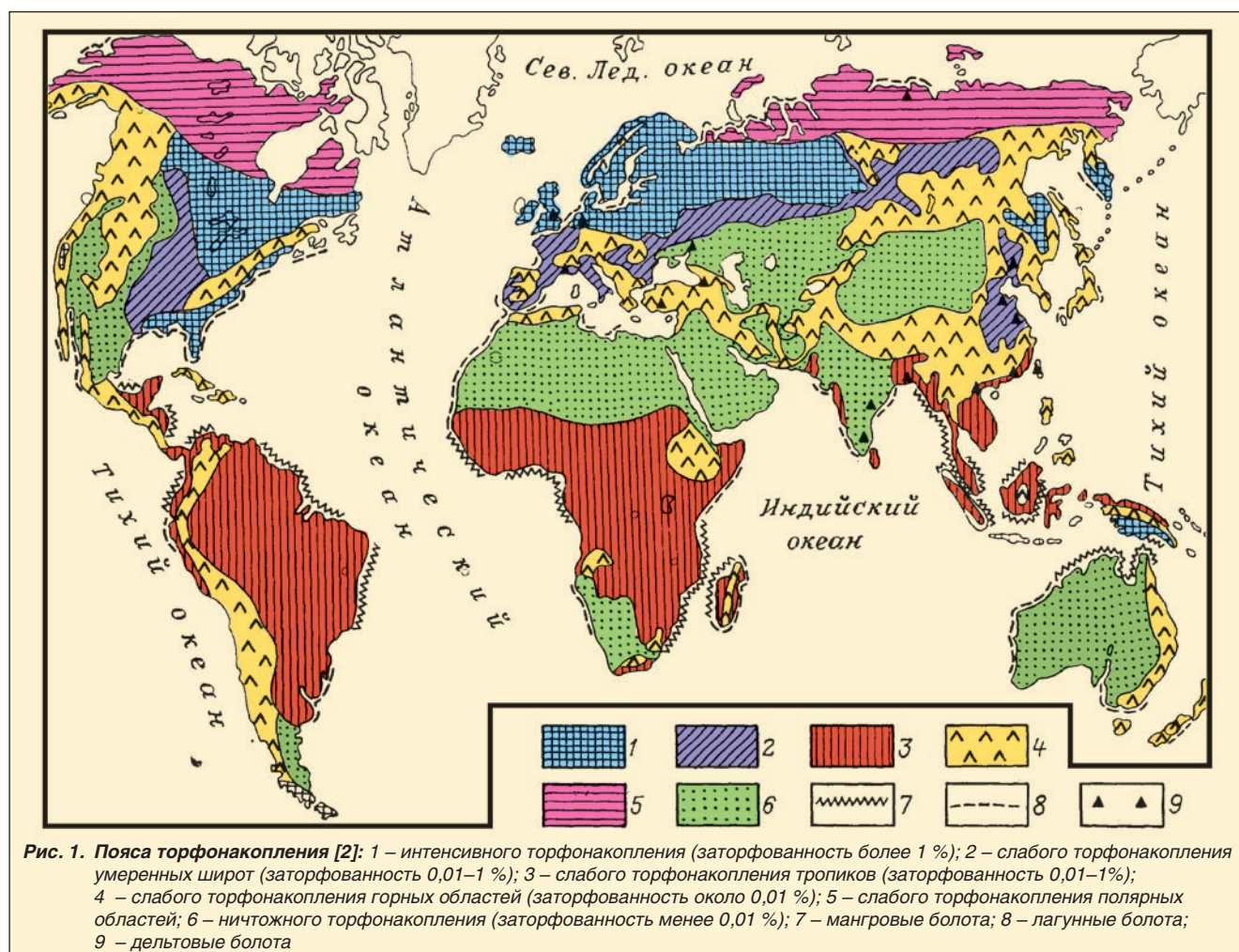
В Беларуси разработана Государственная программа «Торф», рассчитанная на 2008–2010 годы и на период до 2020 года. Госпрограмма разработана в целях создания условий для повышения энергетической и продовольственной безопасности и дальнейшего развития топливно-энергетического комплекса и сельскохозяйственного производства Республики Беларусь и во исполнение Директивы Главы государства № 3 от 14 июня 2007 года «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

Среди многочисленных полезных ископаемых Республики Беларусь торфяные и сапропелевые месторождения играют

заметную роль в решении проблем топливно-энергетического комплекса, сельского хозяйства, обеспечивая стабильность эко-

логического состояния отдельных регионов страны.

Торфяные месторождения распространены по всей земной поверхности и в разных типологических состояниях встречаются в пределах всех климатических зон. Мировые ресурсы торфа признаны уникальным природным потенциалом органического происхождения, влияющим на повышение жизненного уровня людей. Торфяные месторождения



встречаются почти во всех странах мира.

По данным справочника «Торфяные ресурсы мира» [1] общая площадь торфяных месторождений мира с мощностью залежи более 30 см составляет 176 млн. га с запасами торфа 500 млрд. т. Они распределены по странам согласно табл. 1.

С учетом заболоченных земель общая площадь торфяных болот составляет 421 млн. га, в бывшем СССР – 245 млн. га.

Наибольшее число торфяных месторождений сосредоточено в Северном полушарии, в зоне умеренного климата. Остальная часть земного шара менее благоприятна для торфообразования (рис. 1).

В недрах Республики Беларусь имеются значительные запасы торфа, сапропелей, освоение которых может оказать заметное влияние на экономику страны. Эти ресурсы активно эксплуатируются. Многие торфяные месторождения после гидротехнической мелиорации эффективно используются как сельскохозяйственные угодья. Ресурсы торфа и сапропеля находят применение в сельском хозяйстве, энергетике, химической технологии, бальнеологии, охране окружающей среды.

Оценивая торф как сырье для широкого использования, необходимо знать его свойства, условия формирования залежи, структуру, минеральный и органический состав, степень обводненности залежи. Зачастую торфяные месторождения, где сосредоточены многометровые слои торфа, подменяются понятиями «торфяные болота» или просто «болота» и рассматривается только верхний трехфазный горизонт залежи.

На основе изучения условий торфообразования и закономерностей в стратиграфии торфяных залежей, связанных с их местоположением и водно-минеральным режимом, разработана геоморфологическая классификация торфяных месторождений. Выделены три основные группы: пойм, древних террас и водораздельного моренного рельефа.

Совокупность генетических условий формирования залежи (условия водного режима, минерального пи-

Таблица 1. Торфяные месторождения мира

Страна	Площадь торфяных месторождений, млн.га	Процент к площади страны	Запасы торфа при 40%-ной влажности, млрд. т	Процент к мировым запасам
Евразия				
Быв. СССР	86,0*	3,8	200	40,0
Финляндия	10,0	30,6	35,0	7,0
Швеция	7,0	14,0	11,2	2,4
Норвегия	3,0	9,25	2,0	0,4
Дания	0,34	7,9	1,3	0,3
Исландия	1,0	9,7	2,0	0,4
ФРГ	1,13	4,6	7,0	1,5
Великобритания	1,60	6,6	5,7	1,2
Ирландия	1,23	17,0	5,8	1,2
Франция	0,4	0,7	2,45	0,5
Нидерланды	0,43	10,4	2,58	0,5
Австрия	0,024	0,3	0,08	0,02
Бельгия	0,018	0,6	0,097	0,02
Швейцария	0,055	1,3	0,22	0,04
Италия	0,06	2,0	2,5	0,5
Испания	0,006	0,01	0,0e18	0,01
Португалия	0,02	0,2	0,08	0,02
Греция	0,05	0,04	40	0,8
Польша	1,5	4,7	6,0	1,2
Чехословакия	0,034	0,26	0,50	0,1
ГДР	0,10	0,4	0,3	0,06
Югославия	0,10	0,4	0,3	0,06
Румыния	0,007	0,08	0,021	0,01
Венгрия	0,10	1,0	0,08	0,02
Болгария	0,003	0,03	0,08	0,02
Зарубежная Азия				
КНР	4,16	0,43	27,0	5,4
Япония	0,3	0,8	1,2	0,2
Израиль	0,006	0,4	0,012	0,01
Афганистан	0,012	0,01	0,036	0,01
Пакистан	0,002	0,002	0,028	0,01
Индия	0,1	0,03	0,3	0,06
Бангладеш	0,3	2,0	1,00	0,2
Шри-Ланка	0,01	0,2	0,03	0,01
Вьетнам	0,01	0,03	0,3	0,06
Бирма	0,05	0,1	0,1	0,02
Малайзия	2,36	7,0	11,8	2,5
Индонезия	25,0	13,6	78,5	15,7
Америка				
Канада	12,95	1,2	35,0	7,0
США	10,24	1,1	36,3	7,3
Куба	0,1	0,09	1,0	0,2
Бразилия	0,1	0,1	0,35	0,07
Аргентина	0,045	0,02	0,10	0,02
Чили	0,15	0,2	0,45	0,09
Уругвай	0,1	0,5	0,2	0,04
Африка				
Кения	0,1	0,1	1,5	0,3
Уганда	0,5	2,0	–	–
Заир	1,0	0,4	3,5	0,7
Сенегал	0,01	0,05	0,04	0,01
Другие африканские страны	1,5	–	0,05	0,01
Австралия	0,22	0,03	1,0	0,2
Новая Зеландия	0,26	1,0	1,3	0,3
Прочие страны	0,5	–	5,0	1,0

* Площадь со средней мощностью залежи торфа более 0,7 м.

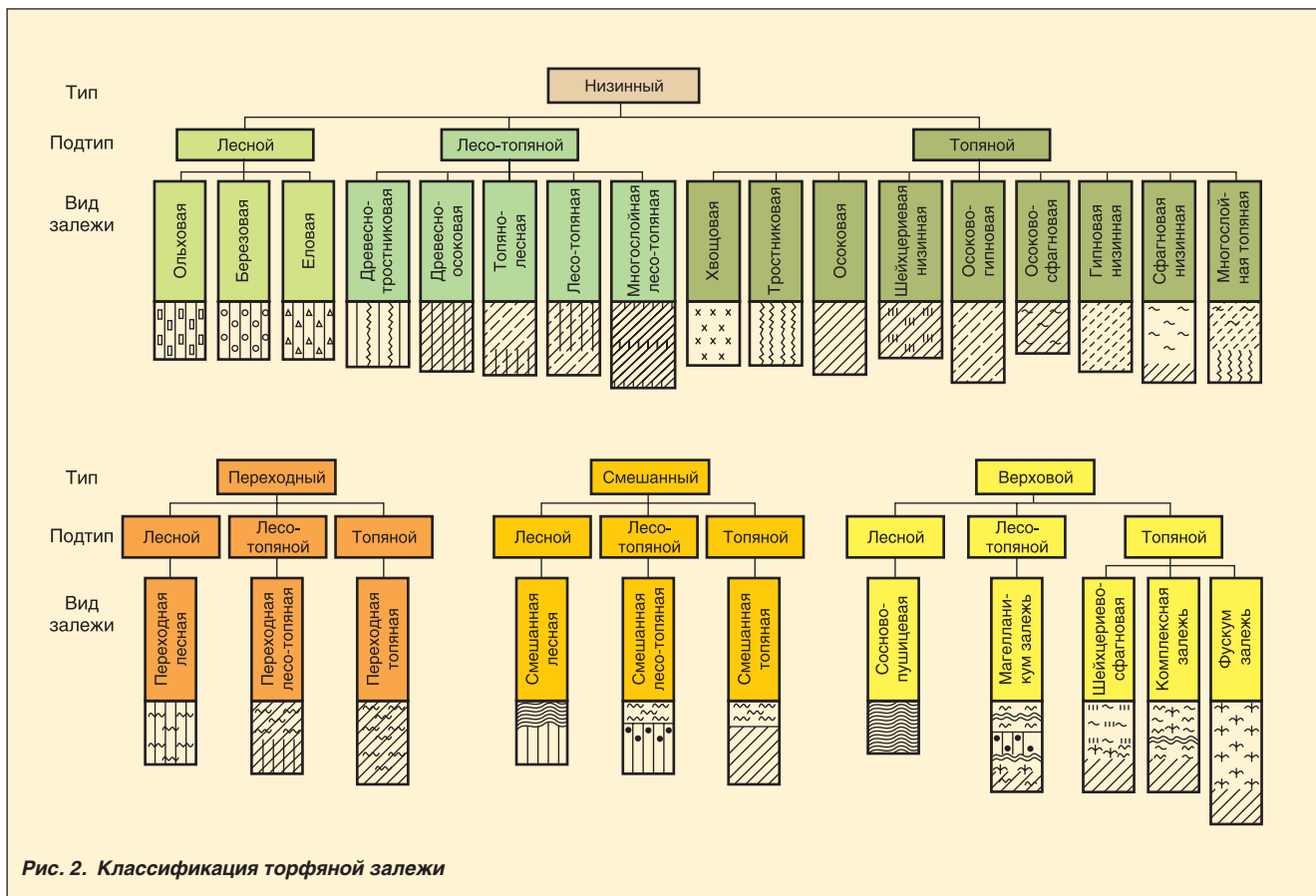


Рис. 2. Классификация торфяной залежи

тания, рельеф и т.д.) взята за основу выделения высших таксономических единиц – типов залежей. Все разнообразие видов залежей объединено в четыре основных типа: низинный, переходный, смешанный и верховой. Всего выделено около 28 основных видов залежи. В пределах типов выделяется три подтипа: лесной, лесо-топяной и топяной. Каждый подтип объединяет виды залежи (рис. 2).

Выявление и оценка торфяных ресурсов проводятся по генетической классификации видов торфа С.Н. Тюремнова [1]. Классификационные параметры (рис. 3) базируются на ботанико-генетическом принципе, позволяющем раскрыть весь комплекс генетических аспектов формирования торфа.

Наиболее крупное подразделение классификации – тип торфа (верховой, переходный, низинный), в границах которого выделяются подтипы (лесной, лесо-топяной и топяной) и группы (древесная, древесно-травяная, древесно-моховая, травяная, травяно-моховая и моховая). Первичной единицей классификации является вид торфа. К настоящему времени выявлены

наиболее часто встречающиеся 50 видов (низинных – 20, переходных – 8, верховых – 12), всего диагностировано 150 видов.

Кроме ботанико-генетической имеются и другие классификации. Так, И.И. Лиштваном и Н.Т. Королем [3] предложена промышленно-генетическая классификация, основанная на статистическом анализе основных признаков состава и свойств торфа, образцы которого имеют широкую географию (рис. 4).

При всем многообразии состава и свойств торфа на основании статистических данных и корреляционного анализа оказалось возможным основные признаки торфа объединить в две практически независимые группы. К первой можно отнести степень разложения, содержание углерода, кислорода, гуминовых кислот, водорастворимых и легкогидролизуемых углеводов, теплоту сгорания, дисперсность. Каждый из этих признаков отражает степень биохимического распада исходного органического вещества растений-торфообразователей. Вторую группу тесно коррелирующих свойств торфа, куда входят

зольность, кислотность, содержание катионов и др., характеризуют условия торфообразования. В совокупности показатели этих групп характеризуют природу торфа, а также отражают его специфические свойства и особенности структуры. Включение их в качестве аргументов в уравнение трехчленной регрессии обеспечивает получение весьма надежных зависимостей для определения состава и свойств торфа (табл. 2).

Из всех видов твердых горючих ископаемых Беларуси торфяные и сапропелевые ресурсы являются наиболее изученными и востребованными экономикой страны, прежде всего в топливно-энергетическом комплексе и сельском хозяйстве. Они активно разрабатывались многие десятилетия. В отдельные периоды развития экономики страны торф выступал основным видом топлива в производстве тепловой и электрической энергии, обеспечивал плодородие сельскохозяйственных угодий, пополняя почву органическим веществом.

Первоначальные запасы торфа в Беларуси оценивались в 5,4–5,6 млрд. т. В результате работы

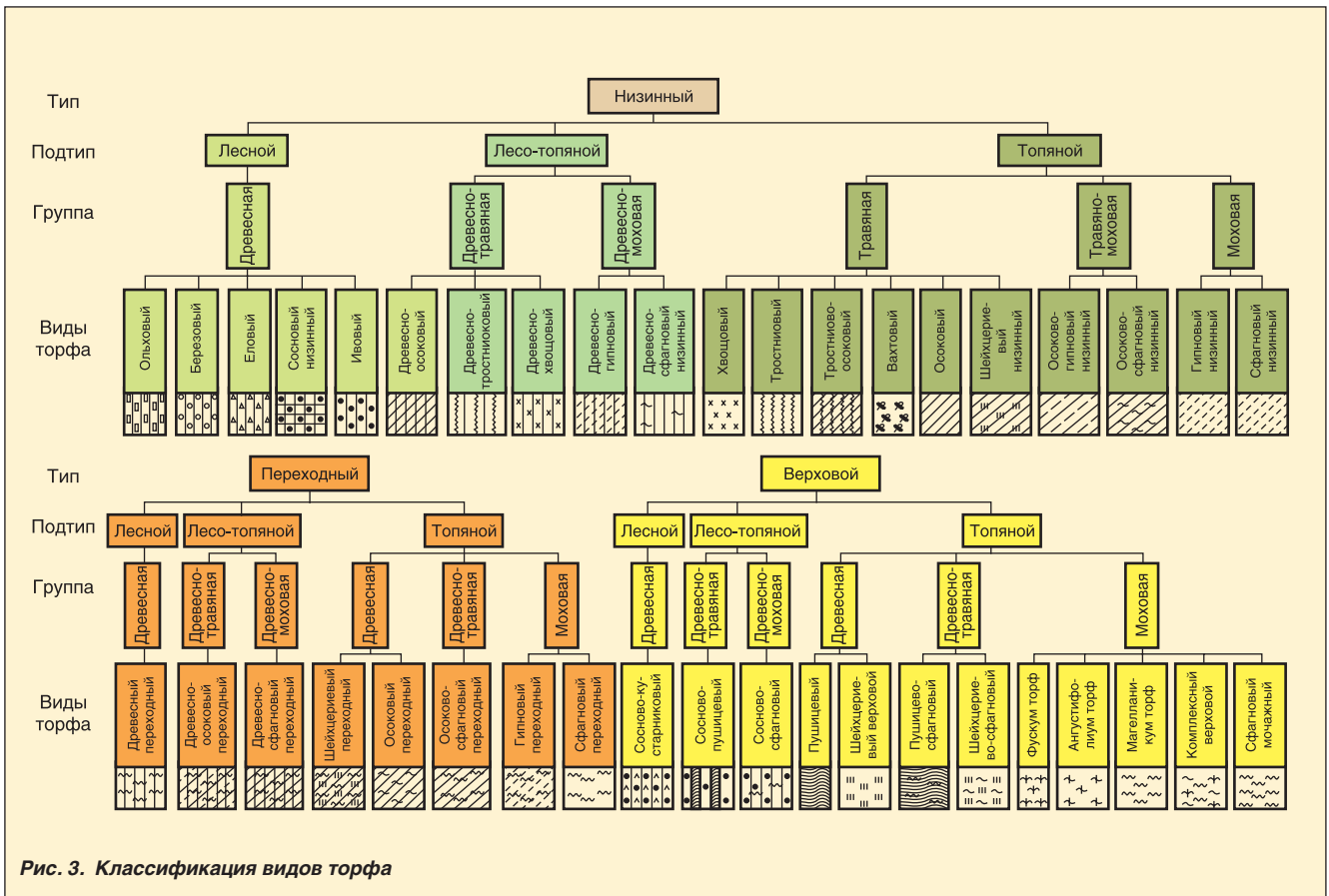


Рис. 3. Классификация видов торфа

торфяной отрасли вследствие добычи и потерь по условиям добычи, минерализации, ветровой и водной эрозии, радиоактивного загрязнения, пожаров промышленные запасы торфа уменьшились примерно на 1,4 млрд. т. Естественный прирост торфа за этот период составил 60–70 млн. т.

Общая площадь торфяных месторождений составляет ныне 2,4 млн. га с геологическими за-

пасами торфа около 4 млрд. т. Однако все эти запасы нельзя рассматривать как возможные к разработке, так как в их состав входят также заолненные виды торфа, мелкозалежные и малые торфяные месторождения, торфяные залежи, выполняющие существенные природоохранные функции. В настоящее время торфопредприятия добывают торф только на 13,9 тыс. га с пригодными для добычи запасами

торфа 22,2 млн. т. Эти ресурсы обеспечат нынешний объем добычи в течение 5–7 лет, и без отвода новых площадей многие торфопредприятия прекратят свое существование из-за истощения сырьевых ресурсов. В то же время предусматривается увеличить добычу торфа до 3,411 млн. т в 2010 году для энергетических целей и сельского хозяйства. Для выполнения этого задания необходимо отвести около 8,5 тыс. га

Группы торфа по степени разложения		НОМЕР ПО КОДУ							Подгруппы торфа по зольности	
Степень разложения торфа, %	Вторая цифра кода								Третья цифра по коду	Зольность торфа Ас, %
До 15	1			311		511	611	711	1	До 15
16-20	2			321	421	521	621			
Более 20	3	131	231	331	431	531	631			
		132		332		532				
				333		533		3	Более 23	
Классы торфа (первая цифра по коду)		1	2	3	4	5	6	7		
Интервал индекса торфа		22-55	42-76	10-42	26-56	5-25	10-41	10-25		
Теплота сгорания $Q_b^2 \frac{\text{ккал}}{\text{кг}}$		Более 5800		5400-5800		5000-5400		До 5000		

Рис. 4. Промышленная классификация торфа

Таблица 2. Уравнение регрессии для определения состава и свойств торфа

Коррелирующие величины					Уравнения регрессии	Ошибка уравнений ±
Функция	Аргументы					
Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄		
1	2	3	4	5	6	7
Элементарный состав органического вещества, %						
Содержание углерода	R	-	Q ₆ ^r	pH	Y = 0,02X ₁ +0,006X ₃ +0,19X ₄ +22,93	0,57
Содержание водорода	R	-	Q ₆ ^r	pH	Y = 0,004X ₁ +0,000769X ₃ -0,08X ₄ +2,1	0,18
Содержание азота	R	-	Q ₆ ^r	pH	Y=0,006X ₁ +0,00017X ₃ +0,45X ₄ +0,45X ₄ -1,02	0,23
Содержание серы	-	-	Q ₆ ^r	pH	Y = 0,00013X ₃ +0,11X ₄ -0,91	0,10
Содержание кислорода	-	-	Q ₆ ^r	pH	Y = = 84,88-0,00863X ₃ -0,75X ₄	0,70
Компонентный состав органического вещества, %						
Содержание битумов	R	-	Q ₆ ^r	pH	Y = 0,03X ₁ +0,0062X ₃ -0,00698X ₃ -29,95	1,00
Содержание водорастворимых и легкогидролизуемых веществ	R	-	Q ₆ ^r	pH	Y = -0,33X ₁ -0,01339X ₃ -1,55X ₄ +119,14	2,20
Содержание гуминовых кислот	R	-	Q ₆ ^r	pH	Y = 0,24X ₁ +0,01213X ₃ +3,09X ₄ -56,86	2,04
Содержание целлюлозы	R	-	Q ₆ ^r	pH	Y = -0,07X ₁ 0,00317X ₃ -1,35X ₄ +29,87	0,87
Компоненты золы (%), дисперсность (%), катионный состав (мг экв/100 г сух.вещ.)						
Содержание окиси кальция	R	-	Q ₆ ^r	pH	Y = 0,04X ₁ -0,00148X ₃ +1,17X ₄ +3,73	0,34
Суммарное содержание катионов	R	-	Q ₆ ^r	pH	Y = 0,01025X ₃ +67,52X ₄ -241,15	24
Объемный вес (г/см₃) и водопоглощаемость (%) фрезерного торфа						
Объемный вес	-	-	Q ₆ ^r	pH	Y = 0,00021X ₃ -0,0066X ₄ -0,922	0,045
Водопоглощаемость	-	-	Q ₆ ^r	pH	Y = 2596-0,39X ₃ -26,4X ₄	68

торфяных месторождений для добычи торфа (в 1,4 раза увеличить количество отведенных земель торфяных месторождений по сравнению с 2005 годом), т.е. иметь в наличии не менее 22 тыс. га.

Согласно Государственной комплексной энергетической программе в 2012 году необходимо довести до 25 %, а в 2020 году – до 30 % производство тепловой и электрической энергии за счет использования местных, возобновляемых и альтернативных источников энергии. Согласно программе энергетической безопасности торф и древесное топливо являются наи-

более востребованными в энергетике и сельском хозяйстве топливно-энергетическими ресурсами. К 2020 году объем добычи торфа только для нужд энергетики возрастет до 1,5 млн. т у.т., и в общем объеме котельно-печного топлива его доля составит не менее 4,3 %. Для сравнения: доля торфяного топлива при производстве электроэнергии в Финляндии в 2006 году составила 5,3 %, тепловой энергии – 17,5 %.

В соответствии со Схемой рационального использования и охраны торфяных ресурсов все торфяные месторождения распределены по

целевым фондам. Министерства и облисполкомы должны учитывать ее рекомендации при планировании хозяйственной деятельности по использованию торфяных ресурсов. На период принятия данной Схемы республика была обеспечена дешевыми энергоресурсами, земельное и природоохранное использование торфа было приоритетным и к нему было отнесено более 40 % имеющихся запасов. В разрабатываемый фонд выделено 4 % запасов (рис. 5).

Отведенные запасы торфа при существующих объемах добычи должны были обеспечить торфопредприятия сырьем на 18–20 лет.

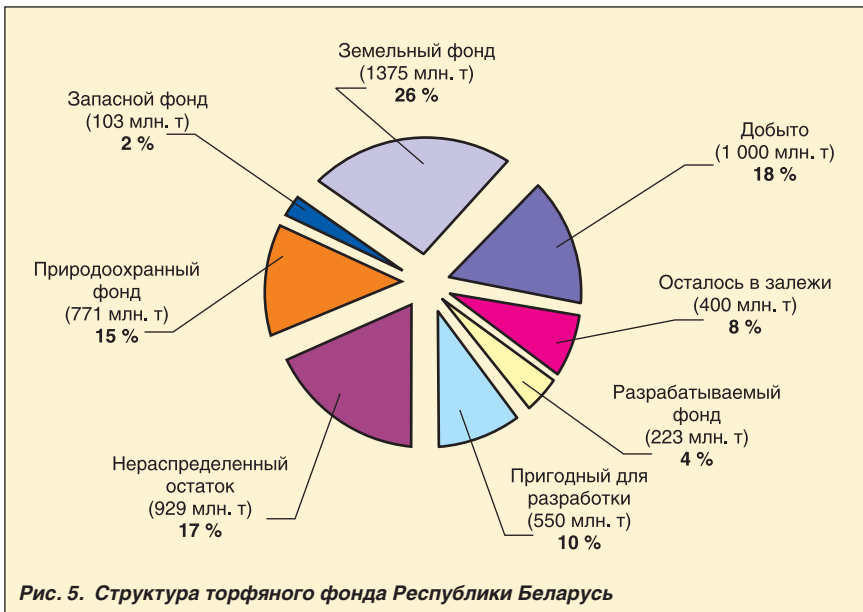


Рис. 5. Структура торфяного фонда Республики Беларусь

Однако со времени утверждения Схемы рационального использования и охраны торфяных ресурсов (1991 г.) разрабатываемый фонд существенно выработан. Планируемое увеличение объемов добычи торфа за счет интенсификации использования разрабатываемого фонда является первостепенной задачей. На действующих предприятиях повышение объемов добычи может быть осуществлено за счет увеличения разрабатываемого фонда. Имеется возможность за счет перераспределения торфяного фонда увеличить промышленные запасы до 1,1–1,2 млрд. т. В этих целях необходимо выявить перспективные к разработке месторождения вне зависимости от существующего направления их по фондам. Для решения данной задачи необходимо усовершенствовать критерии выделения торфяных месторождений и торфа по целевым фондам, уточнить современное состояние и использование торфяных месторождений и на их основе произвести перераспределение торфяного фонда.

С учетом того, что при использовании экологически безопасных ресурсосберегающих технологий нагрузка от разработки месторождений на окружающую среду будет незначительной и кратковременной, следует пересмотреть природоохранный, земельный и нераспределенный фонды. Прогнозно из этих фондов в разрабатываемый можно отнести примерно 400 млн. т.

В соответствии со Схемой рационального использования и охраны торфяных ресурсов на 1 января 1988 года оставшиеся геологические запасы оценивались в 4,4 млрд. т, а извлекаемые – 0,32 млрд. т.

Следует пересмотреть отдельные торфяные месторождения, отнесенные к торфяному фонду. Месторождения этого фонда с глубиной торфяной залежи менее 1 м следует исключить из Схемы рационального использования и охраны торфяных ресурсов, а с глубиной более 1 м считать резервными для разработки.

Торф запасного фонда относится к разрабатываемому, но зарезервирован в качестве уникального целевого сырья (для медицинских целей

и комплексной переработки) и планируется к разработке лишь при организации химико-технологической и биохимической переработки. До этого периода он будет выполнять природоохранные функции.

К нераспределенному остатку отнесены недостаточно или слабо изученные торфяные месторождения. Направления их использования не определены, и они входят в так называемый «нераспределенный остаток». Все эти месторождения с запасами торфа 929 млн. т (18 % от общих запасов) находятся в естественном состоянии и в настоящее время выполняют природоохранные функции. Часть торфа этого фонда может представлять интерес для добывающей отрасли и после детального анализа его запасов и качественной характеристики может быть отнесена в разрабатываемый фонд. Остальной запас этого фонда следует отнести преимущественно в природоохранный.

Требуется выявить в зоне работы действующих торфопредприятий перспективные для разработки торфяные месторождения, обосновать экологосовместимые технологии их разработки и последующего использования выработанных площадей. В целом разрабатываемый торфяной фонд может составить 1,2 млрд. т с извлекаемыми запасами 0,8 млрд. т (рис. 6).

Согласно Государственной программе «Торф» торфопредприятиям Минэнерго необходимо довести объем добычи торфа к 2010 году до

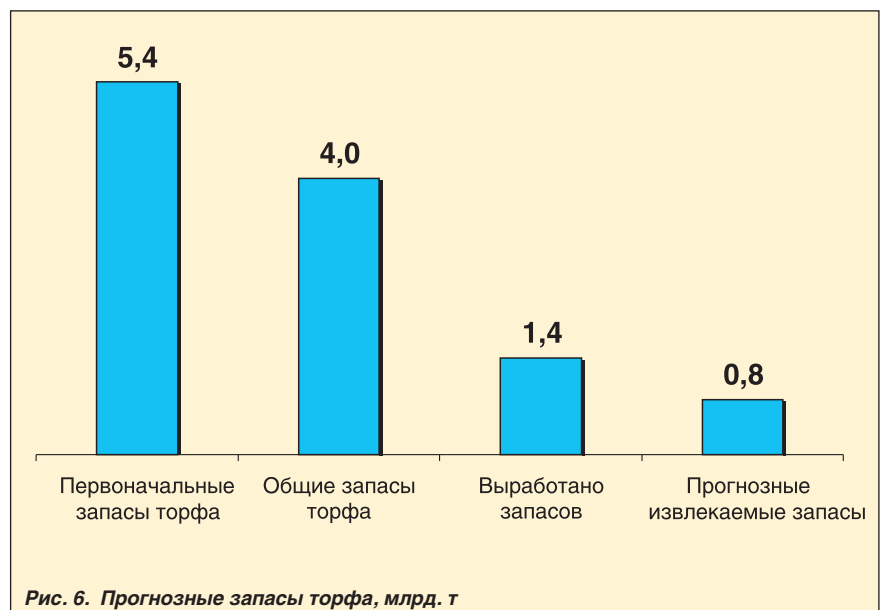


Рис. 6. Прогнозные запасы торфа, млрд. т



1,15 млн. т у.т, к 2015 году – 1,4 млн., к 2020 – 1,5 млн. т у.т. (рис. 7).

Предусматривается за период с 2008 по 2020 год осуществить отвод новых торфяных месторождений площадью 34 тыс. га, или 1,7 % от их общей площади, добыть торфа для нужд энергетики 43 млн. т и 22 млн. т для сельского хозяйства, или 1,6 % от общих запасов.

В условиях достижения прогнозируемых ежегодных объемов добычи торфа в 6,5–8,1 млн. т запасов разрабатываемого торфяного фонда республики достаточно для разработки и использования на ближайшие 90-100 лет без изъятия торфяных месторождений из действующих природоохранных и земельных фондов.

ПРОГНОЗ ПОТРЕБНОСТИ В ТОРФЯНОЙ ТОПЛИВНОЙ ПРОДУКЦИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

В республике сохранена торфяная промышленность.

В период своего наивысшего развития, в 70–80 годы прошлого столетия, 48 предприятиями Министерства топливной промышленности БССР добывалось до 16 млн. т торфа, из них до 7 млн. т – для использования в качестве топлива, около 9 млн. т – для нужд сельского хозяйства. В этот период предприятиями производилось 2,4 млн. т

брикетов, около 4 млн. т торфа использовалось для обеспечения теплоэлектростанций.

В настоящее время в республике имеется развернутая сеть областных топливоснабжающих организаций, ежегодно добывается до 2,8 млн. т фрезерного торфа, до 9 тыс. т кускового торфа. Из добытого торфа производится до 1,2 млн. т топливных брикетов, до 5 тыс. т торфяных питательных грунтов, 25 тыс. т торфа верхового кипованного. В 2006 году организована добыча и реализовано 85 тыс. т торфа для нужд сельского хозяйства (рис. 8).

Основной продукцией торфопредприятий являются топливные брикеты. В 2006 году их было произведено 1246 тыс. т, из которых 1 млн. 29 тыс. т реализовано в республике, поставлено на экспорт

210 тыс. т (17 % годового производства).

В балансе торфяного топлива республики за 2006 год доля населения составила 59,7 %, доля прочих организаций – 28,2 %. Доля использования предприятиями Минэнерго на нужды производства топлива и отопления составила 12,1 %.

Объемы потребления торфяной топливной продукции на период 2008–2020 годов приведены в табл. 3.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТОРФОПРЕДПРИЯТИЙ МИНЭНЕРГО

В составе Минэнерго в настоящее время работают 34 предприятия торфяной промышленности, 31 предприятие ведет добычу и переработку торфа, из них 22 производят топливные брикеты, 3 – машиностроительную продукцию для нужд торфяной промышленности.

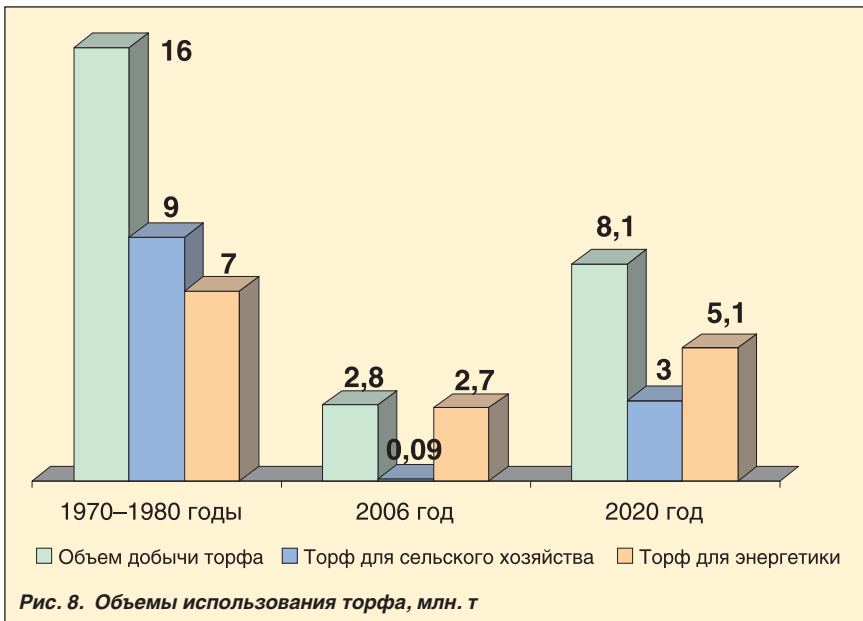
Для добычи торфа разрабатывается 46 торфяных месторождений. Предприятиям отведено 13,9 тыс. га земель с запасами торфа 26,3 млн. т, используется для добычи торфа 9,8 тыс. га.

По состоянию на 1 января 2007 года численность работников торфопредприятий составила 6,3 тыс. человек, из них 4,9 тыс. – рабочие (78,9%), 1,3 тыс. – служащие (21,1 %).

Износ основных средств торфопредприятий достиг критического уровня.

Таблица 3. Задания по использованию торфяного топлива в республике, тыс. т у.т.

Потребитель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
ИТОГО В том числе по областям и г. Минску:	920	1020	1150	1400	1500
Брестская область	184,8	188,4	196,2	234,0	241,8
Витебская область	108,9	120,8	127,6	223,9	249,2
Гомельская область	95,8	99,8	124,8	146,0	164,8
Гродненская область	94,2	97,1	106,4	137,2	198,3
Минская область	191,7	269,7	313,0	372,7	406,7
Могилевская область	91,5	93,9	100,8	109,8	125,7
г. Минск	2,2	2,2	2,2	2,4	2,5



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТОРФЯНОЙ ПРОДУКЦИИ

За счет выполнения мероприятий по техническому перевооружению и реконструкции предусматривается увеличение производства:

- брикетов – в 1,2 раза (с 1246 тыс. т в 2006 году до 1471 тыс. т к 2020 году) (рис. 9);
- кускового торфа – в 17,4 раза (с 9,5 тыс. т в 2006 году до 165 тыс. т к 2020 году);
- торфа для пылевидного сжигания – в 4,5 раза (с 24 тыс. т в 2006 году до 108 тыс. т к 2020 году);
- топливных пеллет – до 26 тыс. т;
- грунтов – в 4,7 раза;
- торфа верхового кипованного – в 2,9 раза.

Для обеспечения в 2008–2020 годах производства торфяного топлива и продукции на основе торфа в прогнозируемых объемах требуется увеличить добычу торфа с 2,3 млн. т в 2006 году до 5,1 млн. т в 2020 году, или в 2,2 раза.

ТЕХПЕРЕВООРУЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВ ТОРФопРЕДПРИЯТИЙ МИНЭНЕРГО

С учетом того, что износ активной части основных производственных средств превышает 71 %, предусматривается выполнение мероприятий по обновлению

технологического оборудования добычи, транспорта и переработки торфа.

Техпереворужение осуществляется по следующим направлениям:

- организация производства новой продукции;
- техпереворужение участков добычи торфа и транспортных цехов;
- техпереворужение брикетных и машиностроительных цехов;
- строительство новых и модернизация действующих предприятий;
- техпереворужение строительно-монтажного треста «Белтопливострой».

Капиталовложения по предприятиям Минэнерго за 2008-2020 годы составят 1 трлн. 165 млрд. 684 млн.

рублей, в том числе в 2008 году 97 млрд. 240 млн. рублей.

Предусматриваются следующие направления их использования:

- 436 млрд. руб. – строительство площадей и железнодорожных путей;
- 483 млрд. руб. – оборудование добычи и транспорта;
- 106 млрд. руб. – техпереворужение брикетных цехов;
- 84 млрд. руб. – строительство новых предприятий;
- 32 млрд. руб. – перевооружение строительной организации;
- 22 млрд. руб. – производство новой продукции;
- 2 млрд. руб. – приобретение пожарного оборудования.

Финансирование мероприятий предусматривается за счет:

- прибыли предприятий – 113 млрд. 70 млн. рублей;
- амортизационных отчислений – 89 млрд. 758 млн. рублей;
- инновационного фонда – 962 млрд. 856 млн. рублей.

РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ МИНСЕЛЬХОЗПРОДА

Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса в пахотных почвах в Республике Беларусь среднегодовая минимальная потребность в органических удобрениях составляет 9,4 т/га, или 43 млн. т при существующей структуре посевных площадей.

Для увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур не-



Таблица 4. Потребность в торфе для утилизации полужидкого навоза

Область	Требуется торфа для утилизации, тыс. т*
Брестская	672,7
Витебская	404,7
Гомельская	369,1
Гродненская	449,8
Минская	671,6
Могилевская	320,5
ВСЕГО	2888,4

* При соотношении объема торфа к объему полужидкого навоза 1:3

Таблица 5. Потребность в торфе для утилизации полужидкого навоза на крупных животноводческих комплексах (без птицефабрик)

Область	Кол-во комплексов в радиусе 25 км от торфопредприятий	Требуется торфа для утилизации (1:3), тыс. т
Брестская	12	105,3
Витебская	18	115,2
Гомельская	5	72,6
Гродненская	16	134,1
Минская	24	115,6
Могилевская	3	64,3
ВСЕГО	78	607,1

обходимо задействовать все имеющиеся ресурсы органического вещества, в том числе торф и сапропель.

Основным способом использования торфа в сельском хозяйстве является его компостирование. Объемы добычи торфа и приготовления торфонавозных компостов для нужд сельского хозяйства составят: в 2007 году – 0,5 млн. т, в 2008 году – 1 млн. т, в 2009 году – 1,2 млн. т, в 2010 году – 1,3 млн. т.

Общее количество торфа, требуемое для утилизации полужидкого бесподстилочного навоза, довольно постоянно, так как оно зависит от условного поголовья скота и типа содержания животных.

С учетом существующего поголовья скота для утилизации полужидкого навоза в год требуется 2888,4 тыс. т торфа (табл. 4).

Основными потребителями торфа для приготовления торфонавозных компостов являются крупные животноводческие комплексы. Всего в Республике Беларусь действует более 200 крупных комплексов, из них 78 расположены в радиусе 25 км от торфопредприятий (табл. 5).

Более трети крупных комплексов являются потребителями торфа, так как размещены в непосредственной близости от торфопредприятий (рис. 10).

РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ ПО ДОБЫЧЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТОРФА И САПРОПЕЛЯ

В структуре производимых в Беларуси органических удобрений до 30 % занимает жидкий и полужидкий навоз.

Объемы добычи и применения торфа в 2008–2020 годах подраз-

делениями РО «Белагросервис» для нужд сельского хозяйства на основании предложений областных комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию представлены в табл. 6.

Всего в Беларуси для сельского хозяйства осушено 1068,2 тыс. га торфяных почв, из которых 946 тыс.га – при мелиорации болот, 122,2 тыс.га передано сельскому хозяйству после рекультивации выбывших из эксплуатации торфяных месторождений с остаточным слоем торфа не менее 0,5 м. В результате деградации торфяного слоя сохранилось лишь 842,3 тыс.га осушенных торфяных почв, остальные утратили генетические признаки торфяных и перешли в категорию антропогенно деградированных почв с содержанием органического вещества менее 50 %.

В связи с этим необходима организация системного мониторинга органогенных почв в целях принятия эффективных мер по стабилизации деградационных процессов и максимального сохранения почв. На достижение этих целей направлена реализуемая в настоящее время Республиканская программа «Сохранение и использование мелиорированных земель на 2006-2010 годы», утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 5 мая 2005 года № 459 (Национальный реестр правовых актов



Рис. 10. Карта размещения крупных свинокомплексов и комплексов по откорму крупного рогатого скота в зоне радиусом 25 км от торфопредприятий

Республики Беларусь, 2005 г., № 74, 5/15927).

Для выполнения задач, поставленных Государственной программой, необходимо разработать:

- ресурсосберегающую систему адаптированного сельскохозяйственного использования торфяных почв и предотвращения их деградации, создать электронный каталог космоэталонов деградации мелиорированных торфяных почв на основе спутниковых данных высокого пространственного разрешения;
- систему показателей оценки биоэнергетического потенциала торфяных почв и агротехнических мероприятий рекультивации торфяных месторождений, схему первоочередных участков добычи сапропеля, включая оценку запасов;
- технологии приготовления и применения органических удобрений на основе торфа, получения стабилизирующей биологически активной добавки на основе торфа;
- технологию производства комплексных гранулированных органоминеральных удобрений;
- осуществить техническое переоснащение предприятий РО «Белагросервис» машинами и агрегатами, обеспечивающими добычу торфа фрезерным и бульдозерно-скреперным способами.

Ресурсы сапропеля в республике составляют более 4 млрд. м³. В озерах залегают 2,8 млрд. м³, под торфом – 1,2 млрд. м³. В 1970–1980 годах добывалось более 1 млн. т сапропеля для производства органических удобрений.

Согласно планам заготовки торфа в 2008–2020 годах подразделения РО «Белагросервис» планируют возобновить его добычу на 59 торфяных месторождениях, из которых 23 (40 %) имеют залежи сапропеля с общими ресурсами около 11 млн. т.

Потребность организаций Минсельхозпрода в бюджетном финансировании на добычу и закупку торфа для сельского хозяйства составит 1072,5 млрд. рублей, в 2008 году предусмотрено только 17,5 млрд. рублей.

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Научное обеспечение программы предусматривается осуществить за счет выполнения ряда научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических проектов (всего 25) путем включения их (начиная с 2008 года) в выполняемые в республике Государственные научно-технические программы «Экологическая безопасность», «Агропромкомплекс», Программу ориентированных фундаментальных исследований и другие отраслевые и региональные проекты.

Первоочередные разработки сгруппированы в следующие направления:

- современное состояние торфяных ресурсов и их использование;
- торф в решении топливно-энергетических проблем;
- торф в решении проблем сельского хозяйства;
- воздействие разработки месторождений на окружающую среду. Планируется, что в первую очередь будет вестись разработка конкретных проектов по следующим направлениям:
- оценка современного состояния торфяного фонда республики и новой Схемы его рационального использования;
- создание новых и совершенствование существующих экологически безопасных и энергоресурсосберегающих технологий разработки торфяных месторождений, высокопроизводительного и энергосберегающего оборудования;

- разработка рецептуры и организация производства новых ресурсосберегающих продуктов и препаратов многоцелевого назначения (мелиоративные составы, грунты, регуляторы роста, защитные средства, кормовые добавки, сорбенты), в том числе и экспортно-ориентированной продукции;
- разработка новых направлений комплексного использования торфа, в том числе в энергетике, путем разработки высокоэффективного оборудования по сжиганию торфяной продукции;
- разработка системы мероприятий и рекомендаций по рациональному использованию выбывших из эксплуатации торфяных месторождений, в том числе по восстановлению болотных экосистем.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОБЫЧИ, ПЕРЕРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФА И ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В целях значительного увеличения добычи и использования торфа, дальнейшего развития предприятий торфяной промышленности в рамках выполнения Государственной программы в 2008–2009 годах предусматривается разработка:

- проектов нормативно-правовых актов по снижению (отмене) налогов, других платежей, связанных с предоставлением и использованием земельных участков для строительства производственных объектов и добычи торфа (исполнитель – Министерство энергетики);
- государственного стандарта Республики Беларусь для унификации используемой в республике терминологии в сфере добычи, переработки и использования торфа с терминологией других стран (исполнители – Министерство энергетики, Национальная академия наук Беларуси);
- проекта нормативно-правового акта, регулирующего вопросы рекультивации и экологической реабилитации земель, выработанных добычей торфа, в целях

Таблица 6. Прогнозные объемы добычи и использования торфа и сапропеля в сельском хозяйстве организациями РО «Белагросервис» Министерства сельского хозяйства и продовольствия, тыс. т

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
235	305	305	412	519	685	864	1110	2370
Закупка у торфопредприятий								
165	575	545	388	481	515	536	590	630
Добыча сапропелей								
17	23	28	50	60	70	70	90	110

дальнейшего их использования в народном хозяйстве республики и обеспечения экологической безопасности (исполнители – Министерство энергетики, Национальная академия наук Беларуси).

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Прогнозируемые на период до 2020 года объемы добычи и производства торфяной продукции требуют подготовки квалифицированного персонала, владеющего современными технологиями разработки торфяных месторождений и переработки торфа. Вопросы подготовки рабочих и инженерно-технических кадров для торфяной промышленности, повышения их квалификации и переподготовки являются актуальными, так как в результате реформы системы образования специальности «технология разработки торфяных месторождений» и «торфяные машины и комплексы» исключены в 1990-х годах из системы высшего и среднего специального образования.

В Белорусском национальном техническом университете (БНТУ) на факультете горного дела и инженерной экологии сохранены в учебных планах и программах элементы специального образования специалистов для торфяной промышленности. Вместе с тем число выпускников, направленных на торфопредприятия, значительно снизилось, что во многом обусловлено достаточно большим спросом отраслей народного хозяйства республики на

специальности «горные машины и оборудование», «разработка месторождений полезных ископаемых».

Анализ штатных расписаний предприятий показывает, что потребность в притоке специалистов с высшим и средним специальным образованием в области добычи и переработки торфа по организациям Министерства энергетики составляет 55–60 человек в год, в организациях Министерства сельского хозяйства и продовольствия – ежегодно не менее 30 человек.

В настоящее время по заочной форме обучения осуществляется подготовка кадров в Государственном институте повышения квалификации «Газ-Иститут».

Недостаток кадрового обеспечения специалистами рабочих профессий наблюдается на ряде торфопредприятий, расположенных вблизи городов и регионов с развитой инфраструктурой. Подготовка и переподготовка этих кадров будет осуществляться ПТУ № 23 (г. Минск), ПТУ № 111 (Минская область, Пуховичский район, пос. Правдинский), СПТУ № 42 (Минская область, Молодечненский район, пос. Березинское).

Подготовка специалистов с высшим образованием в области добычи и переработки торфа может быть организована на факультете горного дела и инженерной экологии в БНТУ, где имеются богатый опыт и традиции подготовки инженеров для торфяной промышленности. Несмотря на то, что торфяные специальности «технология и разработка торфяных месторождений» и «торфяные машины и комплексы» упразднены, сохранен преподавательский состав, имеющий

опыт подготовки специалистов данных специальностей, материально-техническая база для обеспечения учебного процесса. Вместе с тем учебная литература устарела. Поэтому наряду с задачами организации подготовки кадров остро стоят вопросы подготовки и издания современных учебников и учебно-методических пособий, обновления лабораторного оборудования.

Для обеспечения выполнения заданий Государственной программы в БНТУ будет открыта специальность «технология и оборудование торфяного производства».

Для подготовки и закрепления специалистов с 2008/2009 учебного года планируется организация целевого набора в учреждения образования по заявкам торфопредприятий и Министерства сельского хозяйства и продовольствия.

В Республике Беларусь сосредоточено 4 млрд. т торфа. Извлекаемые запасы прогнозно оцениваются в 800 млн. т. Имеется развернутая сеть предприятий по добыче и переработке торфа для нужд энергетики, сельского хозяйства, работают топливоснабжающие организации. В соответствии с программами энергетической безопасности Беларуси в 2020 году требуется увеличить добычу торфа для топливно-энергетических целей до 1,5 млн. т у.т. и вовлечь его в использование. Это позволит вовлечь в топливный баланс страны в 2008-2020 годах 14,4 млн. т у.т. торфяного топлива, что эквивалентно 12,6 млрд. м³ природного газа на сумму 4,5 трлн. рублей.

В развитие Госпрограммы возрождения и развития села на 2005–2010 годы, Плана действий по интенсификации разработки недр Республики Беларусь на 2006–2010 годы предусматривается обеспечение сельского хозяйства торфом в объеме до 3 млн. т в год.

Программой намечены конкретные мероприятия развития организаций энергетического и аграрного секторов экономики в целях достижения прогнозных показателей.

Список литературы:

1. Торфяные ресурсы мира. – М.: Недра, 1988.
2. Тюремнов, С.Н. Торфяные месторождения / С.Н. Тюремнов. – М.: Недра, 1976.
3. Разработка единой классификации торфа: Отчет по теме № 2/131/ И.И. Лиштван, Н.Т. Король. – М., 1970.



ОБРАТИМСЯ К ОПЫТУ СТАРШИХ ПОКОЛЕНИЙ



Энергетика для любого государства является стержнем развития производственного потенциала страны, важным фактором создания цивилизованных условий для жизни и труда человека. Белорусская энергосистема – плод труда множества людей, работавших в свое время на разных должностях в структурах производства и управления, ветеранов, чьи жизненные дороги были тесно связаны с отечественной энергетикой, кто отдал ее становлению и развитию лучшие годы и десятилетия. В последнее время отрасль испытывает на себе влияние тех кардинальных перемен, которые произошли и происходят в политической и хозяйственных системах управления. Переход отечественной экономики к рыночным отношениям не мог не внести своих корректив в сложившийся во времена СССР механизм обеспечения народного хозяйства и социальной сферы электрической и тепловой энергией. Однако, внедряя что-то новое, очень важно бережно относиться к тому, что уже создано предыдущими поколениями, дабы не разрушить тот фундамент, благодаря которому топливно-энергетический

комплекс республики является одним из наиболее устойчивых и стабильно работающих секторов отечественной экономики.

20 февраля по инициативе Министра энергетики Республики Беларусь А.В. Озерца состоялось совещание с ветеранами отрасли. В работе мероприятия приняли участие руководители аппарата Минэнерго, ГПО «Белэнерго»,

«Белтопгаз», ОАО «Белтрансгаз», Республиканского комитета профсоюзов, Президиума отраслевой организации ветеранов энергетики, председатели областных Советов ветеранов, ветераны отрасли.

«Проведение встречи с профессионалами, которые стояли у истоков создания энергетической системы Беларуси, совершенствовали ее структуру, назрело давно», – отметил





в приветственном слове к ветеранам Министр энергетики А.В. Озерец. С целью укрепления отечественной экономики, в том числе и в сфере энергоресурсопотребления, Главой государства подписана Директива № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства», утверждены новая редакция Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года.

Сегодня перед нами стоят большие задачи, которые необходимо незамедлительно решать. Среди них: привлечение инвестиций, модернизация

оборудования, совершенствование структуры управления, реструктуризация отрасли. Обращаясь к ветеранам, министр выразил уверенность, что бесценный опыт и знания уважаемых работников энергосистемы, находящихся сегодня на заслуженном отдыхе (а многие из них продолжают трудиться и сегодня), помогут найти безошибочные пути решения назревших вопросов.

Перед ветеранами выступил с докладом заместитель Министра энергетики М.И. Михадюк. Он детально ознакомил присутствующих с программными документами, регламентирующими развитие экономики республики в целом и энергосистемы в частности, сообщил о выполнении Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбе-

режения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года.

Докладчик также затронул проблему обеспечения теплом и электроэнергией домов новой застройки. Наиболее сложная ситуация сложилась в столице. Предприятиями Минэнерго принимаются все необходимые меры по решению данного вопроса: разрабатываются новые схемы теплофикации, планируются строительство и реконструкция ряда подстанций.

М.И. Михадюк кратко ознакомил участников совещания с проводимой подготовительной работой по строительству АЭС, доложил о международном сотрудничестве в сфере энергетики.

С оценкой состояния дел в отрасли и предложениями по улучшению функционирования энергосистемы страны выступили ветераны. Среди них – председатель Совета ветеранов РУП «Гродноэнерго», бывший директор Гродненской ТЭЦ-2 Н.Н. Насытко; бывший директор РУП «БЕЛТЭИ» Ф.И. Молочко; бывший заместитель главного инженера Белглавэнерго А.П. Борушко; бывший вице-президент, помощник генерального директора концерна «Белтопгаз» А.П. Корец, бывший генеральный директор ГП «Западтрансгаз» П.М. Лискевич и др.

Участники совещания обсудили мероприятия, проведение которых позволит в полном объеме способствовать обеспечению энергобезопасности страны, в том числе вопросы реформирования отрасли. В целом вете-



раны дали положительные отзывы о работе отрасли, однако прозвучали и критические замечания, по существу которых руководству были сделаны конкретные предложения.

Председатель президиума отраслевой организации ветеранов-энергетиков В.В. Герасимов (с 1991 по 2000 год – руководитель Белорусской энергосистемы) отметил: «Для нас очень важно, что опыт, профессиональное мастерство и практические знания ветеранов на сегодняшнем этапе развития энергетики оказались востребованными». Он также подчеркнул необходимость в условиях непрерывного роста цен на энергоресурсы модернизировать и технически перевооружать отрасль на основе новых парогазовых технологий, развивать альтернативные источники энергии, увеличивать использование местных видов топлива, внедрять энергосберегающие мероприятия.

Совещание показало, что ветераны внимательно следят за происходящими изменениями в отрасли, знакомы с проблемами и задачами, которые сегодня стоят перед энергетиками, и готовы их активно обсуждать.



Подводя итог работы совещания, первый заместитель Министра энергетики Э.Ф. Товпенец горячо поблагодарил ветеранов за творческую инициативу, справедливую критику и деловые предложения и высказал надежду, что такие встречи станут регулярными и плодотворными. «Сегодня можно с уверенностью сказать, что богатейший опыт, накопленный ветеранами отрасли, сплав высоко-профессионального мастерства с

глубоким чувством долга позволили детальным образом проанализировать состояние дел в отрасли, получить ответы на поставленные вопросы», – заключил первый заместитель Министра энергетики.

В завершение встречи в адрес ветеранов прозвучали слова благодарности и добрые пожелания, были вручены цветы и ценные подарки.

Елена Моисеева

12-я международная специализированная выставка

ХИМИЯ НЕФТЬ И ГАЗ

специализированный салон

ХИММАРКЕТ

27-30.05.2008
Минск, ул. Я. Купалы, 27

Информационная поддержка:

Организаторы:

Т&С ЗАО "ТЕХНИКА И КОММУНИКАЦИИ"

ЭКСПОФОРУМ
выставочное предприятие
www.expoforum.by

Св. 100702781, 15.03.2001 г., Мингорисполком УНН 100702781

О БАЛАНСЕ МОЩНОСТЕЙ БЕЛОРУССКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ И ПРОБЛЕМАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ СУТОЧНОГО ГРАФИКА НАГРУЗОК: НАСТОЯЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ



А.М. КОРОТКЕВИЧ, к.т.н.,
заместитель главного инженера
РУП «ОДУ»



О.Г. ФОМЕНКО, начальник
сектора энергетических режимов
РУП «ОДУ»

Электроэнергия обладает основной отличительной особенностью по сравнению с другими видами товаров или услуг: в каждый момент времени генерация электростанций с учетом импорта электроэнергии должна быть равна потреблению электроэнергии, т.е. постоянно должен соблюдаться баланс электроэнергии и мощности. При невыполнении этого условия происходит изменение частоты электрического тока и перетока по межсистемным линиям электропередачи. При этом большие отклонения от баланса приводят к серьезным последствиям, связанным с погашением потребителей, отключением генераторов электростанций и пр. Поэтому в энергосистеме в каждый момент времени должен иметься

резерв мощности, используемый для восстановления баланса в случае отклонения потребления электроэнергии от прогнозного значения либо при внезапном выходе из работы генерирующего оборудования.

В последнее время в связи с ростом потребления электроэнергии в Белорусской энергосистеме и снижением экспортных возможностей соседних энергосистем остро встал вопрос обеспечения баланса мощностей в часы максимальных нагрузок, особенно при отсутствии импорта электроэнергии.

Несмотря на значительное превышение установленной мощности электростанций Белорусской энергосистемы (7882 МВт включая потребительские блок-станции) над

максимумом нагрузок в 2006 году (6300 МВт), осуществление нормальной работы энергосистемы без импорта электроэнергии в настоящее время затруднено.

Во-первых, это связано с различного рода ограничениями, вследствие которых не вся установленная мощность электростанций доступна для выработки электроэнергии. Основными причинами указанных ограничений являются:

- а) недостаточная производительность градилен (до 845 МВт в летний период);
- б) недостаток теплового потребления на турбинах типа «Р» (до 223 МВт в летний период);
- в) перевод турбоагрегатов на работу в режиме «ухудшенного вакуума» (до 30 МВт).

Кроме этого, часть оборудования электростанций Белорусской энергосистемы не может быть включена по каким-либо иным причинам: за-



Центральный диспетчерский пункт ОЭС Беларуси

консервирована или находится «вне резерва» (например, турбоагрегат ПТ-135-130 ст. № 8 на Новополоцкой ТЭЦ и др.).

Суммарные ограничения мощности электростанций Белорусской энергосистемы в отопительный период составляют порядка 400 МВт (5 % от установленной мощности Белорусской энергосистемы), в межотопительный период – порядка 1500 МВт (19 % от установленной мощности Белорусской энергосистемы).

Таким образом, **реальная располагаемая мощность ОЭС Беларуси находится в пределах от 7484 МВт до 6380 МВт в летний период.**

Во-вторых, для обеспечения надежной работы энергосистемы и продления срока эксплуатации на оборудовании электростанций выполняются планово-предупредительные ремонты с периодичностью, регламентированной нормативными документами.

Снижение мощности вследствие ремонтной кампании за последние годы составляло порядка 1000 МВт в течение всего года. При этом в летний период ремонтируется, как правило, оборудование ТЭЦ, в зимний период – оборудование конденсационных электростанций.

В-третьих, для обеспечения оптимальной надежности энергоснабжения потребителей в случае непрогнозируемого роста электропотребления или аварийного отключения наиболее крупной генерирующей единицы (300–320 МВт) на электростанциях Белорусской

Таблица 1. Баланс мощности энергосистемы Беларуси в час зимнего максимума 2007/2008 года

№	Параметр	Величина, МВт
1	Максимум электропотребления, МВт	6200
2	Горячий резерв мощности, МВт	320
3	Холодный резерв мощности, МВт	320
4	Ограничения мощности, связанные с технологией процесса, МВт	400
5	Ремонтное снижение мощности, МВт	850
6	Импорт электроэнергии, МВт	250
7	Итого необходимая установленная мощность, МВт (1 + 2 + 3 + 4 + 5 - 6)	7840
8	Установленная мощность, МВт	7882
9	Дефицит(-) или резерв(+) установленной мощности, МВт (8-7)	+42

энергосистемы постоянно имеется резерв мощности. Наиболее важное требование к этому резерву – возможность его использования за время не более 15 мин. В связи с отсутствием в Белорусской энергосистеме высокоманевренного оборудования, способного в течение 15 мин. из отключенного состояния набрать нагрузку, резерв мощности находится на включенном оборудовании (так называемый «горячий резерв мощности»).

Кроме того, в случае аварийного отключения крупного энергоблока 250–320 МВт, которых в Белорусской энергосистеме имеется 12, для дальнейшей бесперебойной работы необходимо наличие так называемого холодного резерва мощности, размещенного на оборудовании, готовом к включению за время до 12 час.

С учетом приведенных условий в табл. 1 представлен баланс мощности ОЭС Беларуси на час зимнего максимума 2007/2008 года с учетом роста потребления, выполнения планируемых ремонтов и импорта электроэнергии.

Как видно из табл. 1, в целом баланс электроэнергии в зимний период выполняется. Однако в случае длительного аварийного останова крупной генерирующей единицы 250–320 МВт или прекращения импорта электроэнергии для обеспечения баланса мощностей придется задействовать практически все имеющееся генерирующее оборудование Белорусской энергосистемы, находящееся в холодном резерве.

По вопросу импорта электроэнергии необходимо отметить следующее. Имеющиеся линии электропередачи, связывающие Белорусскую энергосистему с энергосистемами сопредельных государств, позволяют импортировать электроэнергию из России, Литвы и Украины. При этом после закрытия второго энергоблока Игналинской АЭС избытков электроэнергии в Литве не будет. В энергосистемах России и Украины в связи со значительным ростом электропотребления возможности импорта электроэнергии постоянно уменьшаются.

Так, в 2006 году рост потребления электроэнергии в России составил 4,2 %. В соответствии с этим в РАО «ЕЭС России» отмечен резкий рост потребности в новых генерирующих мощностях и пересмотрена инвестиционная программа на последующие годы. Однако

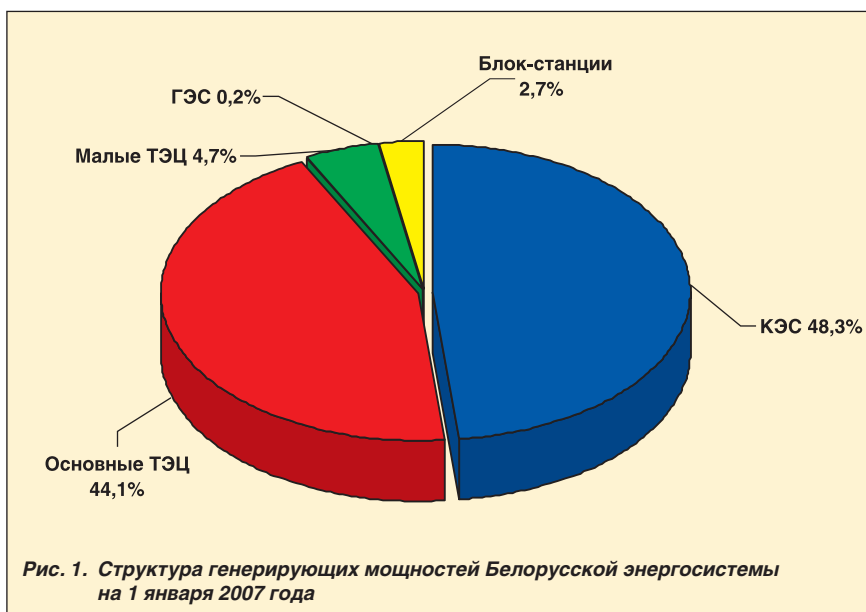


Рис. 1. Структура генерирующих мощностей Белорусской энергосистемы на 1 января 2007 года

Таблица 2. Установленная мощность и технический минимум КЭС ОЭС Беларуси

Электростанция	Установленная мощность, МВт	Технический минимум, МВт	Регулировочный диапазон, МВт
Минская ТЭЦ-5	320	135	185
Березовская ГРЭС	1060	570	490
В том числе:			
блоки ст. № 1, 2, 5, 6	630	4*80	310
блок ст. №3	215	130	85
блок ст. №4	215	120	95
Лукомльская ГРЭС	2429,5	8*120	1469,5
Итого	3809,5	1665	2144,5

указанная программа, даже если она будет выполнена, направлена прежде всего на обеспечение надежного покрытия собственного потребления. С учетом этого, а также отсутствия планов по вводу значительных генерирующих мощностей в ОЭС Северо-Запада России объем поставок на долгосрочную перспективу не определен.

В энергосистеме Украины на сегодняшний день наблюдается дефицит вырабатываемой электроэнергии. В декабре 2007 года ОЭС Украины вынуждена была импортировать электроэнергию, что связано с проблемами запасов угля на электростанциях. Соответственно, на сегодняшний день Украину нельзя рассматривать в качестве гарантированного поставщика электроэнергии.

Кроме того, с учетом снижения экспортного потенциала Болгарии за счет вывода из эксплуатации двух атомных энергоблоков украинская электроэнергия будет в перспективе востребована в центрально- и западноевропейских странах, прежде всего в Венгрии и Словакии.

После вывода из эксплуатации в 2009 году оставшегося энергоблока Игналинской АЭС (годовая выработка в 2006 году составила 8,7 млрд. кВт·ч) и с учетом поставок электроэнергии из энергосистемы Эстонии в Финляндию (кабель постоянного тока Эстлинка) регион Балтии также станет дефицитным.

Энергосистема Польши в настоящее время является избыточной, однако техническая возможность импорта электроэнергии из Польши отсутствует.

Второй проблемой обеспечения баланса мощностей Белорусской

энергосистемы является прохождение ночных минимумов нагрузок в отопительный период. Это связано с тем, что в структуре генерации отопительного периода большую долю составляют ТЭЦ (рис. 1), выработка электроэнергии которых зависит от температуры наружного воздуха и в течение суток изменяется незначительно. При этом график суточного электропотребления имеет коэффициент неравномерности (отношение минимального электропотребления к максимальному) порядка 0,64, т.е. если в часы максимума потребление составляет порядка 6200 МВт, то в часы минимальных нагрузок – 3970 МВт; разница, на которую должны разгрузиться электростанции – 2230 МВт.

При этом согласно условиям поставщиков электроэнергии коэффи-

циент неравномерности суточного графика импортируемой электроэнергии составляет от 0,75 до 1 (в зависимости от поставщика электроэнергии). То есть если максимальная мощность поставки составляет 250 МВт, минимальная мощность должна составлять 185 МВт, разница – всего 65 МВт.

Регулировочная способность конденсационных электростанций зависит от числа включенных блоков. Как показано в табл. 2, полная регулировочная способность всех энергоблоков конденсационных электростанций составляет 2144,5 МВт.

В отопительный период с учетом проводимой ремонтной кампании регулировочный диапазон конденсационных электростанций составляет порядка 1700 МВт.

Таким образом, только за счет регулировочных возможностей конденсационных электростанций в ночное время не представляется возможным обеспечение баланса мощностей без разгрузки ТЭЦ ниже теплового графика с включением водогрейных котлов станций и котельных.

Суточный баланс электроэнергии в отопительный период приведен на рис. 2.

В межотопительный период в связи с малыми теплофикационными нагрузками ТЭЦ проблем с прохождением ночных минимумов нагрузок не имеется. Однако в этот период

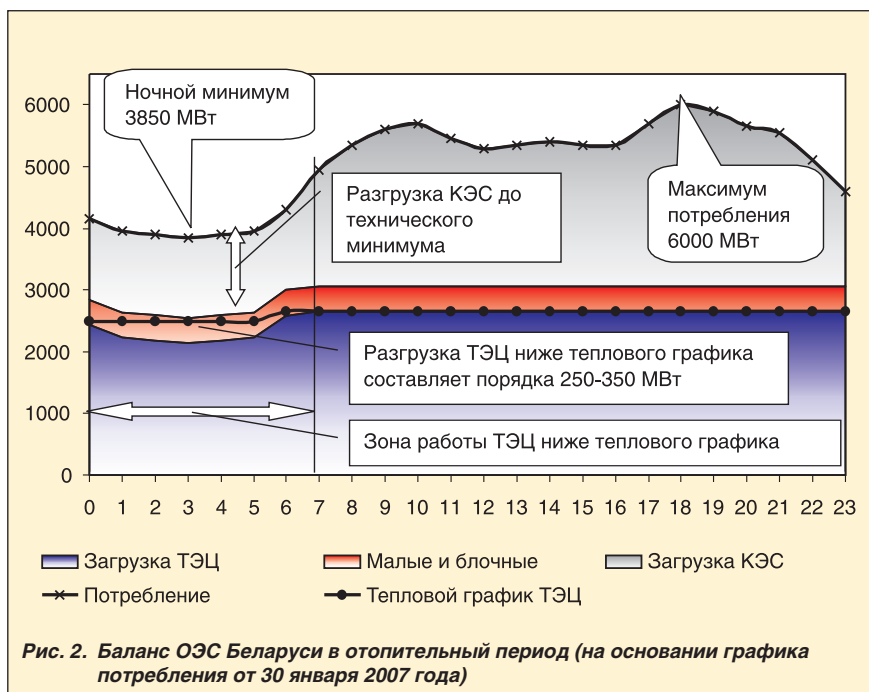


Таблица 3. Баланс мощности энергосистемы Беларуси в день летнего максимума 2007 года

№	Параметр	Величина, МВт
1	Максимум электропотребления, МВт	4750
2	Горячий резерв мощности, МВт	320
3	Холодный резерв мощности, МВт	320
4	Ограничения мощности, связанные с технологией процесса, МВт	1500
5	Ремонтное снижение мощности, МВт	1000
6	Импорт электроэнергии, МВт	250
7	Итого необходимая установленная мощность, МВт (1 + 2 + 3 + 4 + 5 - 6)	7640
8	Установленная мощность, МВт	7882
9	Дефицит(-) или резерв(+) установленной мощности, МВт (8-7)	+242

Таблица 4. Структура покрытия летнего максимума энергосистемы Беларуси при отсутствии импорта электроэнергии

№	Параметр	Величина, МВт
1	Максимум электропотребления, МВт	4750
2	Нагрузка ТЭЦ по тепловому графику, МВт	877
3	Горячий резерв мощности (в основном на недогруженном оборудовании ТЭЦ), МВт	345
4	Включенная мощность ТЭЦ по тепловому графику, МВт (2+3)	1222
5	Холодный резерв мощности на КЭС, МВт	320
6	Импорт электроэнергии	0
7	Необходимая установленная мощность КЭС, МВт (1-4+5-6)	3848
8	Фактическая установленная мощность КЭС, МВт	3810
9	Избыток (+) дефицит (-) конденсационных мощностей, МВт	-38

наблюдается дефицит конденсационных мощностей.

В летний период генерация мощности всех ТЭЦ Белорусской энергосистемы, включая генерацию блок-станций, составляет порядка 850–900 МВт. При максимальном электропотреблении на уровне 4750 МВт недостающая мощность (3850 МВт) покрывается за счет конденсационных электростанций (Лукомльской ГРЭС – 2429,5 МВт, Минской ТЭЦ-5 – 320 МВт, Березовской ГРЭС – 1060 МВт), импорта электроэнергии или путем включения оборудования ТЭЦ в неэкономичном конденсационном режиме (табл. 3, 4). При отсутствии импорта электроэнергии и проведении ремонта на конденсационном оборудовании в межотопительный период для обеспечения баланса мощностей включается в работу неэкономичное оборудование ТЭЦ.

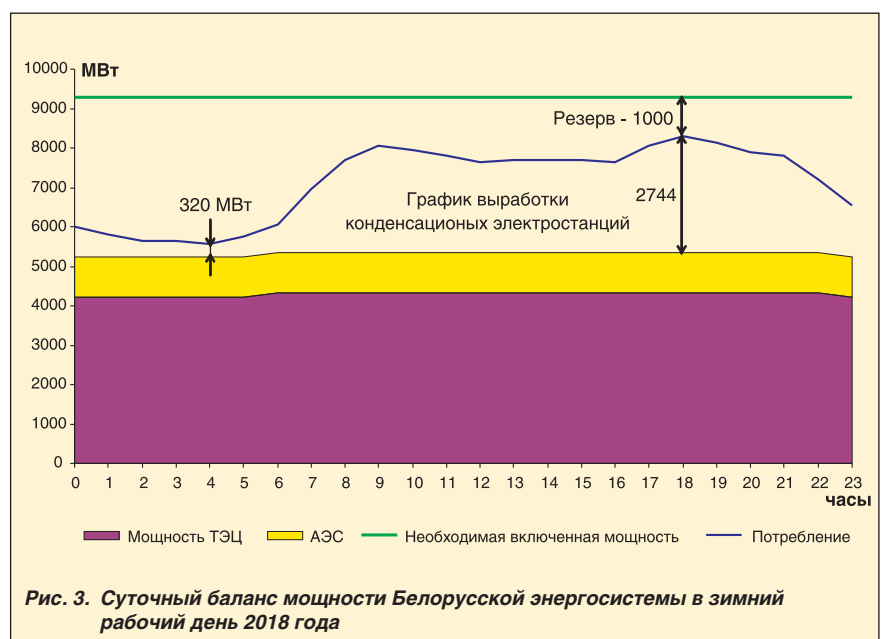
Реальным шагом по улучшению ситуации с ночной разгрузкой ТЭЦ, регулированием режима работы

энергосистемы, обеспечением высокоманевренного резерва мощности может быть следующее:

а) сооружение гидроэлектростанций, которые позволят в часы

максимальных нагрузок покрывать часть электрической нагрузки, что в свою очередь улучшит экономичность работы Белорусской энергосистемы за счет меньшего количества включенного оборудования, а также снизит потребность в конденсационной мощности Белорусской энергосистемы;

- б) установка пиковых газовых турбин, работающих только в часы максимальных нагрузок, что позволит снизить величину включенного оборудования конденсационных электростанций и увеличить долю теплофикационной выработки ТЭЦ в ночные часы отопительного периода;
- в) применение для потребительских блок-станций дифференцированного по зонам суток тарифа на электроэнергию в целях исключения выдачи в энергосистему электроэнергии в часы ее избытков и стимулирования выдачи электроэнергии в пиковые часы;
- г) перевод всех потребителей на дифференцированный по зонам суток тариф на электроэнергию;
- д) применение электродвигателей для выработки тепловой энергии в ночные часы отопительного периода;
- е) применение на ТЭЦ баков-аккумуляторов, позволяющих накопить тепловую энергию в дневные и пиковые часы и снизить вынужденную величину разгрузки из-за снижения теплового графика ТЭЦ;



ж) создание центрального автоматического регулятора частоты и активной мощности (ЦАРЧМ). Этот регулятор позволит обеспечить автоматическое регулирование генерации электростанций и минимизировать отклонения балансов электроэнергии и мощности.

В перспективе до 2018 года в Белорусской энергосистеме планируется соорудить атомную электростанцию с первым энергоблоком мощностью порядка 1000 МВт. Энергоблоки АЭС, как правило, не допускают ежесуточной разгрузки, в результате чего проблема с прохождением ночных минимумов нагрузок отопительного периода обострится. Кроме того, в энергосистеме необходимо будет повысить величину вращающегося резерва до 1000 МВт.

Суточный баланс электроэнергии в зимний рабочий день (при существующем коэффициенте неравномерности суточного графика электропотребления на уровне 0,67) будет выглядеть следующим образом (рис. 3).

В соответствии с рис. 3 генерация всех конденсационных электростанций должна колебаться в значительном диапазоне от 320 МВт (минимальное значение) до 2744 МВт (в пиковые часы). По этой причине по-



Минская ТЭЦ-4

требуется разработка специальных мер по регулированию суточного графика электропотребления.

Исходя из приведенных рассуждений и расчетов, при вводе АЭС в Белорусской энергосистеме необходимо обеспечить выполнение следующих требований.

1. Выполнение различного сочетания следующих мероприятий:

ввод пиковых газовых турбин, перевод всех потребителей на дифференцированный по зонам суток тариф на электроэнергию, перевод на такой же тариф потребителей электростанций, применение электродвигателей в ночные часы и пр.

2. Резерв мощности должен быть размещен на включенном генерирующем оборудовании, а также на гидроэлектростанциях и пиковых газовых турбинах. При этом резерв мощности, размещенный на ГЭС и пиковых газовых турбинах, является «минутным», т.е. быстрым.

3. В период плановых остановов энергоблоков АЭС должна быть обеспечена выработка электроэнергии на замещающих источниках (конденсационных электростанциях) в целях обеспечения народного хозяйства электроэнергией.

4. Необходимо повышать маневренность существующих энергоблоков и степень их разгрузки до технического минимума.

5. В Белорусской энергосистеме необходимо создание центрального автоматического регулятора частоты и активной мощности (ЦАРЧМ). Этот регулятор позволит обеспечить автоматическое регулирование генерации электростанций и минимизировать отклонения балансов электроэнергии и мощности.



Лукомльская ТЭЦ

ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА МИНСКОЙ ТЭЦ-3



*Интервью с директором
Минской ТЭЦ-3
Л.С. Прибыльским*

Минская ТЭЦ-3 – старейшее предприятие энергосистемы Республики Беларусь. Оно обеспечивает электроэнергией, технологическим паром и горячей водой крупнейший промышленный узел страны – МАЗ, МТЗ, ММЗ, ГПЗ и другие заводы, снабжает теплом более 20 % жителей Минска. Установочная мощность ТЭЦ: электрическая – 320 МВт, тепловая – 1496 Гкал/ч.

Реконструкция станции является одним из крупнейших проектов, реализуемых в настоящее время в электроэнергетике республики. На предприятии вместо выработавшего свой ресурс оборудования первой очереди будет смонтирован высокоэффективный парогазовый блок. Прокомментировать ряд вопросов, связанных с реконструкцией станции, любезно согласился директор Минской ТЭЦ-3 Леонид Степанович Прибыльский.

– Леонид Степанович, какова главная цель этого беспрецедентного проекта?

– Необходимость проведения реконструкции Минской ТЭЦ-3 назрела давно. Оборудование очереди

100 ата отработало все возможные и невозможные сроки. В процессе его эксплуатации и ремонта постоянно приходилось применять нестандартные, часто уникальные решения с привлечением специализированных организаций, таких как ОАО «Белэнергоремналадка», «БелНИПИ-энергопром», «НПО ЦКТИ» и других. Однако стратегия решения локальных проблем себя исчерпала. Станция требовала серьезной реконструкции, замены части оборудования. Поэтому начиная с 2003 года на ТЭЦ-3 проводятся работы по модернизации очереди 100 ата на парогазовый блок ПГУ-230. Основной особенностью данного проекта является то, что внедряется энергосберегающая парогазовая технология. Кроме того, это будет полностью автоматизированный объект.

Цель реконструкции – вывести из эксплуатации устаревшее, выработавшее ресурс оборудование, повысить



надежность и экономичность работы станции. Проектом предусматривается также рационализация тепловых выводов, что будет способствовать улучшению гидравлического режима схемы отпуска тепла ТЭЦ.

Реконструкция Минской ТЭЦ-3 проводится в два этапа – работы по подготовке станции к реконструкции (первая очередь) и строительство замещающей мощности установки комбинированного парогазового цикла ПГУ-230 (вторая очередь). Подготовительный период в целом выполнен в 2005–2006 годах, когда были проведены следующие мероприятия:

- в главном корпусе произведен демонтаж котлов № 1, 2, де-

монтаж турбогенератора № 2, демонтаж деаэраторов № 1, 3, реконструкция технологической схемы в связи с выводом из эксплуатации оборудования, разборка фундаментов котла № 2 и ТГ № 2;

- построена временная бойлерная;
- реконструирована коллекторная, поскольку изменилась технологическая схема, и заменены сетевые трубопроводы связи с главным корпусом;
- построен СБК;
- завершено строительство сооружений по очистке сточных вод мазутного хозяйства;
- осуществлена перекладка инженерных сетей по территории.

– Леонид Степанович, на данном этапе реализации проекта ведутся работы по второй очереди реконструкции ТЭЦ. С какими сложностями Ваше предприятие столкнулось при их внедрении?

– Работы по второй очереди реконструкции Минской ТЭЦ-3 ведутся с июля 2005 года генподрядной организацией ОАО «Белэнергострой».

Основная трудность при проведении работ состояла в том, что оборудование было закуплено россыпью. В соответствии с проектом в составе ПГУ 230 МВт монтируются: газовая турбина мощностью 170 МВт (производитель – «Альстом», Швейцария), паровая турбина мощностью 53/67 МВт (производитель – Уральский турбинный завод, Россия), котел-

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Строить ТЭЦ-3 начали в 1946 году как цех тракторного завода. Первый энергетический комплекс станции (котлоагрегат ТП-230-2 и турбина ПТ-25-90/10 мощностью 25 МВт) был введен в эксплуатацию в 1951 году. В то время это было наиболее совершенное теплотехническое оборудование.

Первый период работы ТЭЦ был особенно трудным из-за отсутствия резервного оборудования; остановка любого агрегата означала остановку станции. Сказывались и отсутствие необходимого опыта у персонала, и дефекты оборудования, выявившиеся после пуска. Ведь это был первый в Беларуси опыт пуска энергооборудования высокого давления.

Строительство и ввод первой очереди ТЭЦ – двух турбоагрегатов мощностью по 25 МВт и трех котлов ТП-230 – были завершены в 1955 году, а в 1957 году ввели вторую очередь – два турбоагрегата по 25 МВт и два котла ТП-230 (очередь 100 ата).

В дальнейшем расширение станции продолжалось за счет установки в 1961 году двух турбоагрегатов электрической мощностью по 50 МВт (ПТ-50-130/13,) в 1962–1963 годах – двух турбоагрегатов электрической мощностью по 100 МВ (Т-100-130); соответственно были введены четыре котлоагрегата паропроизводительностью 420 т/ч каждый (очередь 140 ата).

Строительство и развитие ТЭЦ-3 в целом отражает основные этапы развития отечественной энергетики. По мере ее становления ТЭЦ оснащалась более мощным и современным оборудованием, совершенствовалась тепловая схема.

На ТЭЦ-3 последовательно осваивалось сжигание донецкого тощего угля (станция была введена в эксплуатацию на этом топливе), антрацитового штыба (в 1957 году). Существенной реконструкции подверглись котлоагрегаты при переходе на сжигание газа и мазута. Для этого в 1970–1973 годах были заменены горелочные устройства, ряд поверхностей нагрева. Введена в строй новая мазутонасосная с эстакадой слива мазута и новыми уникальными емкостями вместимостью по 20 тыс. м³.

После ввода 4-х котлов ПТВМ-100 в шестидесятые годы и 3-х котлов КВГМ-180 в конце восьмидесятых

годов мощность станции составила: электрическая – 420 МВт, тепловая – 2063 Гкал/ч.

В 1986 году была введена в эксплуатацию новая схема газоснабжения, обеспечивающая прием газа в количестве, необходимом для работы станции полностью на этом топливе; соответственно переоборудованы все котлы.

В конце 80-х – начале 90-х годов сооружена новая водогрейная котельная с котлами КВГМ-180, что обеспечило дальнейшее повышение эффективности использования энергетического оборудования в базисе; проектный отпуск тепла горячей водой возрос с 1060 до 1600 Гкал/ч.

Выступая часто в роли первопроходца, Минская ТЭЦ-3 была инициатором разработки и внедрения ряда новых организационных и технических решений.

К концу тысячелетия станция подошла, имея высококвалифицированный персонал, сплоченный коллектив. Но основное оборудование выработало 2–3 расчетных ресурса.



Л.С. Прибыльский у главного щита управления ТЭЦ-3 (70-е годы)

утилизатор (производитель – «СЭС-энержи», Словакия).

Особо хотелось бы отметить нехватку профессиональных строительных кадров. Но по окончании работ, мне кажется, и строители, и монтажники, и даже наладчики здесь пройдут такую школу, что им уже не будут страшны самые сложные объекты. На сегодня главное, чтобы они не подвели. Тогда есть уверенность, что проект будет завершен в назначенный срок. Ведь проделана колоссальная работа.

На сегодняшний день завершены следующие объекты II очереди реконструкции Минской ТЭЦ-3:

- демонтаж турбогенератора № 1;
- разборка дымососного отделения и дымовых труб;
- перенос узла сырой и химочищенной воды;
- демонтаж котельных агрегатов № 3, 4, 5;
- демонтаж инженерно-бытового корпуса;
- демонтаж фундаментов и оборудования турбогенераторов № 1, 2, 3, 4.

В настоящее время проводятся работы по:

- реконструкции кровли машинного зала, деаэрационного отделения, бункерной и котельного отделения очереди 10 МПа;
- восстановлению и отделке строительных конструкций главного корпуса;

Ожидаемые изменения основных показателей Минской ТЭЦ-3 в результате ввода блока

Показатель	Единица измерения	До реконструкции	После реконструкции
Установленная мощность: электрическая тепловая	МВт Гкал/ч	320 1413	543 1570
Годовой отпуск тепла	тыс. Гкал	4062	4141
Годовой отпуск электроэнергии (в том числе ПТУ)	млн. кВт·ч	1580	2934(1552)
Удельный расход топлива в целом по ТЭЦ (в том числе ПТУ): на отпуск электроэнергии на отпуск тепла	г/кВт·ч кг/Гкал	212,8 176,0	179,2(161,4) 186,6(173,2)

- реконструкции градирен № 1,2;
- реконструкции конденсатоочистки и химводоочистки;
- строительству блочного щита управления.

В рамках проекта реконструируется открытое распределительное устройство 110 кВ электростанции. Мероприятия ведутся согласно графику, завершение наладочных работ и ввод в эксплуатацию планируются в IV квартале 2008 года.

В одном я убежден: все зависящее от работников Минской теплоцентрали № 3 для своевременного завершения проекта будет выполнено в срок. Может быть, это будет достигнуто ценой круглосуточных работ, может быть, отсутствием выходных, но энергетики – справятся.

Ведь вся полувековая история станции не оставляет сомнений в том, что

поставленные задачи по завершению реконструкции ТЭЦ будут выполнены.

Сейчас, конечно, нагрузка на персонал огромная. Необходим особый подход к режимам эксплуатации, к ремонтам. Поломки устраняем быстро, потому что у нас нет резерва. И все это понимают. Сейчас для нас главный девиз: модернизация не должна сказываться на потребителях. Их не должно волновать, как достигается регулярное энергоснабжение. Поэтому во время проведения мероприятий по реконструкции на Минской ТЭЦ-3 работают два турбоагрегата, три энергетических котла и два водогрейных котла, один турбоагрегат ремонтируется (Т-100-130 ст. № 7), котлоагрегат (ст. № 6) и турбоагрегат (ст. № 5) находятся в резерве. Это оборудование позволяет полностью



Узел газовой турбины ПГУ-230

обеспечить прохождение осенне-зимнего периода 2007–2008 годов.

По завершению проведения реконструкции увеличатся объемы производства, улучшатся экологические показатели ТЭЦ в целом, существенно усовершенствуются условия труда персонала, значительно повысится надежность энергоснабжения города Минска электроэнергией и теплом. И, самое главное, это позволит нам значительно сэкономить топливо.

– Новое оборудование требует и особых правил эксплуатации, особого подхода. Как ведется подготовка персонала к работе в новых условиях?

– Основной костяк кадров для работы на новом оборудовании мы готовим из своего персонала, который уже прошел определенную школу. Когда строилась ТЭЦ-4, мы туда направили свои лучшие кадры, и вот сегодня нам возвращают долги. Оттуда к нам пришел работать главный инженер Е.О. Воронцов, заместитель главного инженера по АСУ С.А. Пека и еще 6 человек. Ведь наша ТЭЦ будет головным образцом. Созвездия такого оборудования в мире нет. И поэтому возникла необходимость в насыщенной программе подготовки персонала. Для изучения работы газовой турбины группа из 20 человек посетила Швейцарию. Следующими этапами будут поездки для обучения в Россию и Казахстан.

– Леонид Степанович, вот уже практически 20 лет Вы являетесь директором Минской ТЭЦ-3. Именно здесь в 1966 году начался Ваш трудовой путь. Почему при выборе профессии Вы остановились на энергетике?



Реконструкция градирни блока ПГУ-230

– В те годы не то было время, чтобы выбирать. Началась электрификация страны, и многие мальчишки решили, что это интересно и в этом их призвание. Всю глубину этой профессии я постиг только тогда, когда пришел на станцию. Вначале работал электромонтером, вырос до самого высокого разряда. Затем – инженером, заместителем начальника цеха, начальником цеха, главным инженером, потом директором.

Значимость энергии для страны – как в экономическом, так и в социальном плане – невозможно переоценить: ведь она является стержнем развития любого производства, важным фактором создания цивилизованных условий для жизни человека. Любой сбой, авария в системе энергоснабжения может привести к самым непредсказуемым последствиям. Не могу забыть то, что случилось зимой 1976 или 1977 года. Была отключена

5-я магистраль. ЖЭСы плохо выполнили необходимые подготовительные мероприятия – не успели слить воду из системы отопления. На улице страшный мороз – -25°C . Во многих домах батареи встроены в стены, а в этих квартирах живые люди, дети, старики... Нам приходилось электричеством разогревать стены, но система отопления была спасена. В такие моменты понимаешь всю ответственность, которая ложится на плечи энергетиков. Если есть в стране свет и тепло – есть стабильность и уверенность в завтрашнем дне.

23 марта директор Минской ТЭЦ-3 Леонид Степанович Прибыльский отметил свой 60-летний юбилей. В этот день он принимал поздравления и самые добрые пожелания от руководства ГПО «Белэнерго», РУП «Минскэнерго» и его филиалов, Администрации Заводского района г. Минска, председателем Совета директоров которого он является, а также других организаций и предприятий города. Теплые слова прозвучали в адрес юбиляра от трудового коллектива, который под руководством Леонида Степановича стабильно обеспечивает энергоснабжение наиболее крупных промышленных и социально значимых объектов столицы.

Редакция журнала «Энергетическая стратегия» присоединяется к поздравлениям с искренними пожеланиями неиссякаемой энергии, крепкого здоровья, большого личного счастья!

Беседовала Елена Моисеева



Вид газовой турбины ПГУ-230

В ИНТЕРЕСАХ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПХГ В МИРЕ. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ПХГ

Подземные хранилища газа (ПХГ) являются неотъемлемыми элементами газотранспортных систем, исполняя роль компенсаторов и регуляторов поставок газа потребителям при изменяющихся масштабах его потребления и добычи. Они сооружаются в различных геологических формациях: истощенных нефтегазовых месторождениях, водоносных структурах, залежах каменной соли, отработанных горных выработках.

Первые подземные хранилища создавались в отработанных нефтегазовых месторождениях, т. е. естественные газовые залежи замещались искусственными. Так, первое в США ПХГ было сооружено в 1916 году в отработанном газовом месторождении «Зоар». В районах, где нет нефтегазовых месторождений, ПХГ создавались в структурах (купола, брахиантиклинали), аналогичных нефтегазовым, но содержащих только воду. В залежах каменной соли хранилища газа создаются в виде искусственных полостей (каверн). Газохранилища в отработанных горных выработках создаются крайне редко. В мире имеются только три таких хранилища: одно в США и два в Германии.

В мире сегодня эксплуатируется около 600 ПХГ. По структурным типам они распределяются следующим образом: в отработанных нефтегазовых месторождениях – 425; в водоносных структурах – 83; в залежах каменной соли – 39; в отработанных горных выработках – 3. В странах, где ПХГ многочисленны, по геологическим структурам они распределяются согласно таблице.

ПХГ в отработанных нефтегазовых месторождениях и водоносных структурах объединяются общим названием «в пористых структурах». Геологическая природа этих образований идентична. Они различаются только наличием или отсутствием залежей нефти и газа. В каменной соли ПХГ отличаются от таковых в пористых структурах прежде всего тем, что в них используются искусственные полости (каверны, подземные резервуары), а не естественное пористое или пористо-каверзное пространство.

Еще более различаются эксплуатационные характеристики хранилищ. При закачке в пористую структуру газ оттесняет воду из купольной части пласта-коллектора. Вблизи кровли пласта-коллектора формируется газонасыщенный слой. Последующие порции нагнетания газа увеличивают площадь этого слоя и его мощность. Таким образом, создается газовая ловушка с определенным объемом хранения. Объем хранения при этом определяется параметром геологической структуры.

Иной механизм имеют газохранилища в виде каверн в каменной соли. После первоначального вытеснения рассола из каверн последующая эксплуатация их происходит по механизму работы сосуда под высоким давлением. Выдача газа из каверны происходит за счет энергии, аккумулированной при закачке его в каверну. Каменная соль непроницаема для газа, поэтому утечек газа из каверн, образованных в ней, не происходит.

В обоих типах хранилищ важно не превышать максимальное давление газа в них, которое при любом методе расчета не должно превышать 70 % полного горного давления. В ПХГ в пористых структурах превышение этого давления вызывает вертикальную миграцию газа. При этом может происхо-



В.И. СУХАЧЕВ, начальник управления ПХГ ОАО «Белтрансгаз»

дить его накопление в вышележащих пластах-коллекторах, откуда он может быть извлечен только частично. Превышение максимального давления в солевых ПХГ может привести к разгерметизации технологических скважин и выбросу газа в атмосферу. Различия в геологической среде ПХГ в пористых структурах и каменной соли в значительной мере определяют и их эксплуатационные характеристики. При выдаче газа из ПХГ в пористых структурах для снижения количества выноса песка и пластовой воды приходится ограничивать дебиты скважин до 1,0–1,5 млн. м³/сут. В соляных ПХГ выноса песка и пластовой воды не происходит, поэтому возможны пиковые (залповые) выдачи газа; при этом дебит одной скважины достигает 6–7 млн. м³/сут.

Выдача газа из подземных хранилищ всех геологических типов происходит за счет энергии сжатия его в периоды закачки в хранилище, однако величины извлекаемого (активного) газа оказываются другими. Из ПХГ в пористых структурах величина активного газа редко составляет 50 % его общего количества, закачанного в хранилище. Из соляных каверн газ может быть извлечен почти полностью без ущерба для каверны. Только в случае, когда каверна создана в очень чистых, а следовательно, пластичных солях, может сокращаться ее объем.

По общему количеству газа, хранящегося в одном ПХГ, пористые

Распределение ПХГ по геологическим структурам

Тип структуры	Украина	Россия	Германия	Франция	США	Беларусь	Всего
Отработанные нефтегазовые месторождения	11	9	9	1	337		367
Водоносные структуры	2	14	8	13	40	2	79
Залежи каменной соли			5	3	26		34

структуры значительно превышают хранилища в соли. Так, крупнейшее в мире Касимовское ПХГ (Россия) в водоносном пласте имеет общий объем 16,2 млрд. м³, а хранилища в соли редко достигают объема 1,5 млрд. м³. Однако это не значит, что в толщах каменной соли невозможно создать ПХГ объемом в несколько миллиардов кубометров. И мощности, и площади развития толщ каменной соли позволяют сооружать в них ПХГ любого объема. Самой большой сложностью при сооружении ПХГ в соли большого объема является удаление строительных рассолов. Каждый 1 млн. м³ подземной емкости дает 6,2 млн. м³ рассола. Для сброса их применяется, как правило, закачка в глубокозалегающие горизонты, что требует больших капитальных затрат.

Сброс в морские акватории или бессточные котловины для естественного выпаривания в условиях аридного климата представляют редкие случаи при сооружении ПХГ. Самым рациональным способом решения этой проблемы является сооружение комплекса «ПХГ – соль – завод», когда получаемый рассол используется как сырье для производства соли.

Долгое время считалось, что ПХГ в пористых структурах обеспечивают сезонные пики потребления, а ПХГ в каменной соли – суточные. В последнее время отмечается устойчивая тенденция увеличения доли ПХГ в каменной соли в обеспечении и сезонных поставок газа, т. е. сближение объемов хранимого в них газа с хранимым в пористых структурах. Так, к примеру, ОАО «Газпром» пла-

нирует построить в ближайшие годы 10 ПХГ в каменной соли с объемом активного газа 5696 млн. м³ и суточным отбором 390 млн. м³, а в США планируется строительство еще 68 ПХГ, из которых 24 в соляных отложениях.

ПОДЗЕМНОЕ ХРАНЕНИЕ ГАЗА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Для Республики Беларусь, в условиях отсутствия своих газовых месторождений и развитой инфраструктуры газопотребления, одной из важнейших составляющих энергетической безопасности, повышения надежности газотранспортной системы, покрытия сезонной неравномерности потребления газа страны являются подземные хранилища природного газа. Более того, в современных условиях наличие развитой системы ПХГ в государстве может служить мощным фактором диверсификации поставок природного газа из одного источника при возникновении различных неординарных ситуаций технического, экономического либо другого характера. Исходя из мирового опыта, для обеспечения энергетической безопасности активный объем газовых хранилищ должен составлять около 20–30 % годового потребления газа, что для Беларуси при условии диверсификации потребляемых энергоресурсов по видам к 2020 году составит 4–5 млрд. м³.

При этом анализ опыта работы систем газоснабжения различных

государств показывает, что в современных условиях наряду с общим объемом запасов газа в ПХГ страны не меньше, а даже большее значение в обеспечении энергетической безопасности имеет способность системы ПХГ нести пиковые нагрузки, т.е. обеспечить такую суточную производительность по отбору газа, которая способна поддерживать жизнедеятельность народного хозяйства страны в условиях резкого ограничения поставок газа от внешних поставщиков вплоть до полного отключения.

По состоянию на сегодняшний день в действующих ПХГ Республики Беларусь (Осиповичском и Прибугском) может быть создан на зимний период максимальный запас активного газа в объеме 0,7 млрд. м³, что составляет 3 % от годового потребления. Суммарная максимальная суточная производительность обоих ПХГ составляет только 8 млн. м³ в сутки. **В то же время потребление газа в Республике Беларусь в зимний период колеблется в пределах 70–90 млн. м³ в сутки, и расчеты показывают, что для надежного обеспечения жизнедеятельности народного хозяйства страны в критических ситуациях система ПХГ должна обеспечить подачу газа в газотранспортную систему не менее 35–45 млн. м³ в сутки!**

Таким образом, очевидно, что достигнутый на сегодняшний день уровень развития системы ПХГ явно недостаточен для обеспечения должного уровня стабильности и безопасности работы газотранспортной системы страны как по объему запасов газа, так и по максимальной суточной производительности.

Особенно остро вопрос быстрого развития мощностей ПХГ обозначился в сложившейся на настоящий момент геополитической ситуации.

Задачи по развитию ПХГ в Республике Беларусь обозначены в Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь 17 сентября 2007 года № 433.

В связи с этим в целях безусловного выполнения положений Концепции энергетической безопасности разработана Программа развития ПХГ в Респу-



Эксплуатационная скважина

блике Беларусь на период 2007–2012 годов, предусматривающая в максимально сжатые сроки поэтапное создание Мозырского ПХГ до объема 0,6–1 млрд. м³, а также расширения Прибугского ПХГ до 0,6 млрд. м³ к 2011 году.

В настоящее время ведутся работы по развитию Прибугского ПХГ по IV очереди расширения, предусматривающей увеличение объема активного газа в 2008 году до 450 млн. м³ и до 600 млн. м³ в 2010 году. С этой целью будет проведено расширение компрессорного цеха путем монтажа дополнительного блочного газоперекачивающего агрегата, расширен фонд эксплуатационных скважин, проведена реконструкция систем очистки и осушки газа.

В целях создания в максимально сжатые сроки высокоэффективного пикового ПХГ в отложениях каменной соли специалистами ОАО «Белтрансгаз» по согласованию с концерном «Белнефтехим» был рассмотрен вариант создания ПХГ на базе существующего предприятия «Неман» в г. Мозыре, созданного в 1980–1985 годах как нефтехранилище (хранилище светлых нефтепродуктов) путем намывки каверн в каменных солях. Реальная возможность создания такого ПХГ подтверждается специалистами института «Укргазпроект», проектировавшими данный объект.

В ходе выработки решения о целесообразности и возможности создания Мозырского ПХГ на базе объекта «Неман» ОАО «Белтрансгаз» в период с ноября 2005 года по апрель 2006 года осуществило большой объем организационно-технических и организационных мероприятий, проработало вопросы по организации создания ПХГ на базе объекта «Неман» со всеми заинтересованными министерствами и ведомствами. Положительное решение по этому вопросу закреплено в Распоряжении Президента Республики Беларусь № 119 рп, где регламентируется порядок передачи объемов основных средств объекта «Неман» с баланса РУП «Гомельтранснефть Дружба» на баланс ОАО «Белтрансгаз».

Создание Мозырского ПХГ в соответствии с проектом «Обоснование инвестиций в строительство объекта Мозырское подземное хранилище газа», разработанное проектным институтом «Укргазпроект» в 2006 году, предусматривается по этапам.

1. Первая очередь строительства – 2007–2008 годы.

Первый пусковой комплекс – ввод в эксплуатацию ПХГ на базе восьми существующих резервуаров (каверн) филиала «Неман» – с активным объемом 90 млн. м³.

Второй пусковой комплекс – подключение каверн № 4С и 8С ОАО «Мозырьсоль». Активный объем газа 170–200 млн. м³.

2. Вторая очередь – 2008–2012 годы.

Ввод в эксплуатацию дополнительных мощностей (объемов) за счет поэтапного подключения шести каверн ОАО «Мозырьсоль» и размыва каверн в трех существующих скважинах филиала «Неман».

Общий объем активного газа в ПХГ на момент ввода второй очереди: 500–600 млн. м³ при суточной производительности до 50 млн. м³.

3. Третья очередь – 2013–2020 годы.

Бурение скважины, размыв новых каверн и подключение к ПХГ.

Общий объем активного газа в ПХГ на момент ввода третьей очереди – более 1 млрд. м³ и суточная производительность – до 100 млн. м³.

Затраты по первому этапу создания ПХГ на существующих емкостях каверн филиала «Неман» составят ориентировочно \$ 10 – 12 млн. (удельные затраты – \$ 125 на 1000 м³, что в 2–2,5 раза ниже усредненных мировых). При этом будет создано высокоэффективное пиковое ПХГ с активным объемом в 90 млн. м³.

Но, несмотря на небольшой активный объем на первом этапе, значение этого ПХГ трудно переоценить в обеспечении надежности поставок газа потребителям в пиковые периоды нагрузок или нестандартных, аварийных ситуациях, так как его максимальная суточная производительность составит до 20 млн. м³/сутки!

При этом просматривается перспектива развития объемов Мозырского ПХГ за счет использования солевых каверн ОАО «Мозырьсоль», рассолопромысел которого расположен в непосредственной близости.

Руководство ОАО «Мозырьсоль» поддерживает реализацию этого проекта, высказывая заинтересованность в строительстве новых скважин для намывки соли (так как существующие каверны подходят к максимально возможному пределу использования), и ОАО «Белтрансгаз» может оказать конкретную помощь в строительстве этих скважин. Взамен

ОАО «Мозырьсоль» без ущерба для своего производства может передать готовые каверны ОАО «Белтрансгаз» для расширения объемов ПХГ.

При этом следует подчеркнуть, что развитие Мозырского ПХГ за счет подключения камер рассолопромысла ОАО «Мозырьсоль» является уникальной возможностью быстрого и экономичного наращивания мощностей ПХГ по активному газу.

Так, например, ОАО «Мозырьсоль» в 2007 году выводит из эксплуатации две каверны № 4С и 8С, которые достигли проектных показателей по выработке соли. Для ОАО «Мозырьсоль» они становятся ненужными и подлежат консервации или ликвидации. Физический объем этих каверн около 800 тыс. м³. Подключение каверн такого объема к ПХГ позволит увеличить объем хранилища газа на 100 млн. м³!

Затраты ОАО «Белтрансгаз» на реконструкцию этих каверн для перефилирования их под хранение газа, согласно проекту, разработанному генеральным проектировщиком Мозырского ПХГ институтом «Укргазпроект», составят 3,2 млрд. рублей.

Затраты времени на реконструкцию и подключение к ПХГ этих каверн составят всего 6 месяцев.

В то же время для того, чтобы произвести бурение и размыв двух новых каверн такого же объема с последующим их подключением к ПХГ, потребуются затраты на бурение в объеме более 8 млрд. рублей и затраты на размыв в объеме 32–40 млрд. рублей, а затраты времени на размыв каверн такого объема составят не менее 3–4 лет!

Очевидно, что одним из важнейших условий успешного решения задач по строительству Мозырского ПХГ является принятие принципиального решения на государственном уровне о механизме поэтапной передачи каверн ОАО «Мозырьсоль» в ведение ОАО «Белтрансгаз».

Таким образом, успешная реализация положений Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь и Программы развития ПХГ в Республике Беларусь на 2007–2012 годы позволит значительно повысить уровень энергетической безопасности республики за счет создания новых ПХГ, способных осуществить эффективную поддержку газотранспортной системы страны в неординарных и критических ситуациях.

ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННЫХ РИСКОВ

Атомная энергия становится фактором, оказывающим влияние на весь органический мир. Этому вопросу первостепенное внимание уделяют международные организации – Научный комитет ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Международная комиссия радиологической защиты (МКРЗ) и др. В каждой стране, в том числе и у нас в Беларуси, имеются свои национальные комиссии радиологической защиты (НКРЗ).

Медико-биологические последствия чернобыльской аварии подробно изучались большим количеством исследователей из разных стран. Огромное количество публикаций отражает всю пестроту результатов и их интерпретаций, обусловленных разными научными и моральными подходами. В результате анализа всех полученных данных международные организации, включая ВОЗ (Всемирную организацию здравоохранения), пришли к выводу, что единственным достоверным следствием аварии на ЧАЭС является увеличение частоты рака щитовидной железы. Этот эффект, тем не менее, является результатом воздействия не только радиации, но и других отрицательных факторов.

Во-первых, южные районы Беларуси являются эндемичными по зубу,

поэтому в них проводилась йодная профилактика путем использования йодированной соли. Однако с 1980 года эта профилактика была прекращена, и к моменту аварии (1986) у части населения наблюдался йодный дефицит. Это привело к тому, что щитовидные железы таких людей впитали гораздо больше радионуклидов йода, чем при нормальном его содержании в организме.

Во-вторых, факт аварии пытались скрыть, и лишь спустя неделю, когда о ней стало известно всему миру, Минздрав СССР рекомендовал проводить йодную профилактику. Смысл этого мероприятия состоит в том, что если до облучения или в первые часы во время облучения принимать соли йода (в частности, йодистый калий), то стабильный йод



И.Б. МОССЭ, д.б.н., профессор, зав. лабораторией генетики человека Института генетики и цитологии НАН Беларуси

заполнит все «вакантные» места в щитовидной железе и тем самым предупредит или уменьшит накопление в ней радиоактивного йода. (В Польше, например, в ночь аварии на ЧАЭС медики будили детей и давали им йодистый калий.) Но зачем надо было делать это спустя неделю после того, как радиоактивный йод уже проник в организм? Такая «профилактика» была не только излишней, но и преступно вредной, так как поступление дополнительных количеств йода в организм препятствовало выведению радиоактивного йода, что усугубило его повреждающее действие.

В-третьих, из-за плохой информированности люди пили не йодистый калий, а спиртовой раствор йода – то, что они могли купить в аптеке, причем добавляли его в пищу или напитки в неконтролируемых дозах. При этом в щитовидной железе создавался избыток йода, что так же вредно, как и его недостаток. Кроме того, спиртовой раствор йода сам способен вызывать опухоли.

Тем не менее увеличение частоты рака щитовидной железы признается достоверным, но единственным следствием чернобыльской аварии. Что же касается генетических эффектов для человека, то нет никаких явных свидетельств увеличенной генетической опасности ни у людей, выживших после атомной бомбардировки в Хиросиме и Нагасаки, ни у населения, облученного в результате аварии на ЧАЭС.



Билибинская АЭС, центр управления

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЙ МАЛЫХ ДОЗ РАДИАЦИИ

В мире существует ряд районов, где дозы радиационного фона значительно выше средних. В некоторых из таких районов проведены специальные исследования, чтобы выяснить, не является ли частота рака или других заболеваний в этих районах выше, чем в аналогичных районах с более низким радиационным фоном. Вот наиболее интересные из этих данных.

- В течение 1972–1975 годов в Гуандонгской провинции Китая проведено сравнение популяции, составляющей 73 тыс. человек, проживающих в районе с повышенным радиационным фоном, и контрольной группы в 77 тыс. человек, живущих в соседнем районе с более низким радиационным фоном. Контрольная группа получала среднюю годовую дозу от внешнего облучения 0,7 мЗв, а изучаемая группа – около 2 мЗв. Не обнаружено существенных различий между двумя группами ни по частоте рака, ни по количеству наследственных заболеваний [1, 2].
- На юго-западном побережье Индии в штате Керала есть район, где находятся залежи минерала моноцита, содержащего торий-232, уран-238 и продукты их распада. В результате этого население подвергается воздействию внешнего облучения в дозах 4–5 мЗв в год, т. е. в 2 или 3 раза выше, чем дозы от среднего радиационного фона. Исследовали группу в 70 тыс. человек по показателям: раковые заболевания, врожденные уродства, ранняя смертность и продолжительность жизни. Никаких существенных различий обнаружено не было. Лишь группа людей, получавших дозы, превышающие нормальный спонтанный уровень в 20 раз, имела сравнительно низ-



Сотрудники лаборатории генетики человека к.б.н., ст.н.с. Л.Н. Кострова и м.н.с. Д.А. Ушакова за исследованиями

кие показатели плодовитости и несколько более высокие величины детской смертности [3-5].

- Третий уникальный район расположен частично в штатах Айова и Иллинойс (США). Там находятся значительные концентрации радия-226 в питьевой воде (средняя активность равна 0,17 Бк на литр). Обнаружена увеличенная частота рака костей и легких по сравнению с контрольными популяциями из аналогичных районов, где концентрация радия-226 менее 0,04 Бк на литр. Однако интерпретация этих данных неоднозначна, так как частота смерти от рака костей в Чикаго, где питьевая вода почти не содержит радия, выше, чем в облучаемой популяции из Иллинойса и Айовы [3,6].

Таким образом, значительная часть исследований популяций, проживающих в районах с высоким радиационным фоном, не выявила биологических эффектов облучения. Главной причиной этого, очевидно, являются недостаточные размеры исследованных выборок и множественность факторов, влияющих на биологические эффекты.

В газетах, по телевидению и радио часто обсуждаются радиационные риски, действительные или мнимые. Литература, издаваемая агентствами ядерной промышленности и антиядерными группами, содержит противоречивые утверждения. Насколько опасны (или безопасны) малые дозы радиации? Под «малыми дозами» подразумеваются дозы радиации, меньшие, чем 100 мЗв; для доз ниже этого уровня нет никаких прямых доказательств их влияния на здоровье людей. При таких малых дозах риски можно вычислить только с помощью экстраполяции с высоких доз. Существует целый ряд неопределенностей в вычислении рисков путем экстраполяции. Тем не менее в настоящее время это единственный путь для вычисления рисков малых доз радиации.

Рассматривая все полученные данные вместе, ученые вычислили факторы риска, но оказалось, что они имеют слишком широкий доверительный интервал. Согласно расчетам, величины риска могли бы быть в 15 раз выше факторов риска, принятых МКРЗ, или даже ниже отрицательного фактора риска, т.е. эти данные могут свидетельствовать о том, что радиация уменьшает риск смерти от рака.

Насколько существенным для людей является этот вычисленный радиационный риск, можно понять, сравнивая его с другими рисками.

В табл. 1 приведены данные о величинах ежегодного риска гибели по разным причинам, опубликованные в работе [8].

Таблица 1. Средний ежегодный риск гибели в Великобритании от разных причин

Причина	Риск гибели
Курение 10 сигарет в день	500×10^{-5}
Естественные причины за 40 лет жизни	140×10^{-5}
Происшествия на дороге	20×10^{-5}
Происшествия на работе	2×10^{-5}
Облучение от ядерных источников (0,3 мЗв)	$1,4 \times 10^{-5}$

Не знаю, как от курения, но от алкоголизма и автомобильных аварий у нас гибнет гораздо большее количество людей.

В последние годы сформировалось прочное убеждение о высокой опасности облучения вне связи с дозой и без сравнения с уровнем риска при действии других вредных факторов. «Доминирующая среди биологов точка зрения, что ионизирующее излучение оказывает только отрицательное воздействие на организм, объясняет почти полное отсутствие внимания или отрицание стимулирующего эффекта облучения в малых дозах» [7].

Действительно, небольшое увеличение дозы радиации, которое меньше, чем колебания величин радиационного фона в различных местах земного шара, должно быть безвредным или, по крайней мере, приемлемым. Количество раковых заболеваний, которые могли бы быть вызваны естественным фоном, определить трудно. Как уже указывалось, изучение частоты рака было проведено в районах мира с необычайно высоким радиационным фоном и явного влияния радиации не выявлено. Если существует влияние радиационного фона на частоту рака, то нужны обширные исследования, чтобы это установить. Кроме того, при воздействии малых доз мы не можем предсказать число смертей от рака, поскольку нет различий между раком, вызванным или не вызванным радиацией.

Хотя существует много неопределенностей в вычислении радиационных рисков, важно оценить значение этих рисков в перспективе. Нет яв-

Таблица 2. Мнения сторонников и противников ядерной группы

Сторонники атомной промышленности	Антиядерные группы
1. Риски очень малы	1. Риски недоучтены
2. Дозы от ядерной промышленности малы в сравнении с радиационным фоном	2. Радиационный фон сам по себе очень опасен
3. Наиболее информативны средние дозы	3. Наиболее информативны дозы для критических групп
4. Рак – это всеобщее заболевание, и радиационно-индуцированные его виды составляют лишь малую долю от общего количества	4. Возможно, но все они приводят к гибели

ных свидетельств того, что малые дозы радиации являются главной проблемой для здоровья, поскольку главные проблемы – это курение, алкоголь и дорожные происшествия. Хотя выбросы АЭС и малые дозы радиации важны, их приоритет гораздо меньше по сравнению с предотвращением других, более опасных факторов.

ЯДЕРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И АНТИЯДЕРНЫЕ ГРУППЫ

Попытаемся оценить противоположные утверждения сторонников ядерной промышленности и антиядерных групп. Некоторые различия в акцентах приведены в табл. 2 [9].

В проблеме оценки медико-биологических эффектов малых доз радиации нет простых решений. Поэтому существует соблазн – и ученые часто виновны в этом – свести очень сложные комплексные вопросы к небольшому набору величин или даже к одной величине, на основании которой можно принять решение. Дискуссия по этим проблемам должна учитывать неопределенности, за-

ключающиеся в используемых величинах (таких, как факторы риска).

Надо отдавать себе отчет в том, что в области малых доз радиации идеология может проявляться как в том, какие доказательства выбирает автор, так и в том, на каких аспектах этого доказательства он делает акцент. Например, два письма [10] и [11] в журнал *The Lancet* цитируют одну и ту же статью [12] для доказательства противоположных точек зрения.

Некоторые думают, что многие ученые имеют «особый взгляд» на радиацию, который согласуется с нуждами ядерной промышленности, что суще-

ДЛЯ СПРАВКИ:

Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси образован в 1965 году на базе Отдела генетики и цитологии Института биологии АН БССР. В настоящее время в штате института 158 сотрудников, среди которых 12 докторов и 41 кандидат наук. В структуру института входят 3 отдела, объединяющих 12 научно-исследовательских лабораторий, и Национальный координационный центр биобезопасности, при котором аккредитована лаборатория детекции генетически модифицированных организмов. Возглавляет институт член-корреспондент НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор А.В. Кильчевский.

Научная тематика института направлена на разработку актуальных проблем генетики растений, микроорганизмов, животных, человека, генетической и клеточной инженерии как основы создания эффективных биотехнологий для сельского хозяйства, здравоохранения, охраны окружающей среды, биобезопасности.



Аспирант А.Л. Гончар под руководством И.Б. Моссэ проводит молекулярно-генетический анализ

ствуется конспирация, как и ранее, которая скрывает правду о радиационных рисках. Однако позиция большинства ученых определяется главным образом осторожностью и консерватизмом. Сила науки заключается в том, что ее теории постоянно критически обсуждаются и подвергаются строгим экспериментальным проверкам, а слабость в том, что наука не всегда готова отказаться от привычной теории перед лицом неподходящих доказательств. Ограниченные доказательства, которые могут быть интерпретированы различным способом, всегда дают пищу для противоречий.

«В принципе осторожность обществу и определенный консерватизм проявляются к большинству новых технологий, связанных с качественно новыми видами риска. Общество считает более приемлемым и готово мириться с привычным риском традиционных видов производств, который в большинстве случаев значительно превышает величину

риска новых технологий. Стремление к «абсолютной» безопасности – стремление к нереальному, так как само понятие безопасность является весьма относительным критерием и абсолютной безопасности не существует вообще» [7].

Список литературы

1. High background radiation research group // Health survey in high background radiation areas in China. – 1980. – Vol. 209. – P. 877–880.
2. Zufan, T. An epidemiological investigation of mutational diseases in the high background radiation area of Yangjiang, China / T. Zufan, W. Luxin // Journal of radiation research. – 1986. – Vol. 27. – P. 141–150.
3. Hanson, G.P. Health effects in residents of the high background radiation regions / G.P. Hanson, E. Komarov // Biological effects of low-level radiation – Proceedings of a symposium held in Venice, 11-15 April, 1983. – Vienna International atomic energy agency, 1983.
4. Kochupillai, N. Down's syndrome and related abnormalities in an area of high background radiation in coastal Kerala / N. Kochupillai et al // Nature. – 1976. – Vol. 262. – P. 60-61.

5. Sundaram, K. Down's syndrome in Kerala / K. Sundaram // Nature. – 1977. – Vol. 267. – P. 728.
6. Pohl-Ruling, J. Chromosome aberrations in inhabitants of areas with elevated natural radioactivity / J. Pohl-Ruling, P. Fisher // Radiation-induced chromosome damage in man. – New York, 1983. – P. 527–560.
7. Маленченко, А.Ф. Биологические проблемы радиационного риска / А.Ф. Маленченко, Ю.С. Панитков // Вести АН БССР. Сер. физ.-энерг. наук. – 1991. – № 3. – С. 15–26.
8. Sumner, D. Radiation risks: An evaluation / D. Sumner, T. Weldon, W. Watson. – Terragon Press. Scotland, 1994.
9. Самнер, Д. Радиационные риски / Д. Самнер, Т. Велдон, У. Уотсон. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 1998.
10. Craft, A.W. Apparent clusters of childhood lymphoid malignancy in Northern England / A.W. Craft, S. Openshaw, J. Birch // The Lancet. – 1981 – P. 96–97.
11. Cutler, J. Sellafield, Seascale, and stem cells / J. Cutler // The Lancet. – 1984. – P. 1161.
12. Court Brown, W.M. Geographical variation in leukaemia mortality in relation to background radiation and other factors / W.M. Court Brown et al // British medical journal. – Vol. 1. – P. 1753–1759.

ГОТОВИМСЯ К СЛЕДУЮЩЕМУ ОТОПИТЕЛЬНОВОМУ СЕЗОНУ

ЭНЕРГОНАДЗОР

С.В. ЛЕЩИНСКИЙ,
государственный инспектор
Лельчицкой энергоинспекции
Мозырского МРЭО

В целях безусловного выполнения требований Директивы Президента № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства», других программных документов Министерством энергетики Республики Беларусь проводится комплекс мер, направленных на рациональное потребление топливно-энергетических и материальных ресурсов, увеличение использования местных видов топлива.

Ведется работа в этом направлении и в Лельчицком районе Гомельской области. Из 102 котельных, состоящих на учете в районной инспекции «Энергонадзора» и расположенных на территории нашего района, 99 работают на местных видах топлива. Однако при обследованиях, проводимых районной инспекцией «Энергонадзора» в осенне-зимний период 2007–2008 годов, был выявлен ряд серьезных недостатков при эксплуатации теплоисточников и тепловых сетей, существенно влияющих на технику безопасности при эксплуатации энергетического оборудования, а также на температуру в наших домах, квартирах, на рабочих местах (неисправная запорно-регулирующая арматура, частичное отсутствие или провисание теплоизоляции на трубопроводах теплоисточников, принадлежащих КПУП «Лельком», КСУП «Ударный», Милошевическому лесхозу, РОО, РОЧС, райвоенкомату, некачественная промывка систем отопления в подготовительный период, неукомплектованность обученными работниками и проверенными приборами КИП и А).

Отопительный период 2007–2008 годов прошел без серьезных аварийных ситуаций, хотя и имели место крат-

ковременные сбои с подачей тепловой энергии потребителям в связи с возникновением неполадок в системах теплоснабжения города. Благодаря оперативным действиям и профессионализму работников КПУП «Лельком», служб других организаций и предприятий района, неисправности устранялись в кратчайшие сроки.

Сейчас пришло время планировать работы и мероприятия к следующему осенне-зимнему периоду (ОЗП). Согласно Правилам подготовки и проведения ОЗП энергоснабжающими организациями и потребителями тепловой энергии в РБ энергоснабжающие организации на основе анализа функционирования в предыдущем периоде систем теплоснабжения и тепловых сетей разрабатывают планы организационно-технических мероприятий по подготовке к новому сезону с учетом предписаний органов государственного «Энергонадзора».

Подготовку к ОЗП проводят не только энергоснабжающие организации, но и потребители тепловой энергии. Потребители (особенно это касается ЖСК) обязаны провести работы по профилактике, ремонту теплоиспользующих установок, трубопроводов тепловых сетей, индивидуальных тепловых пунктов, внутренних систем теплоснабжения зданий, а также работы по энергосбережению.

Чем лучше мы подготовимся к зиме в летний период, тем больше энергии сэкономим в отопительный сезон. Поэтому необходимо уже сейчас со всей ответственностью начинать подготовку к предстоящему осенне-зимнему периоду 2008–2009 годов.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В реализации программы ядерной энергетики одним из важнейших направлений является создание современной эффективной системы подготовки кадров. Сегодня в республике начата работа по формированию национальной системы подготовки кадров, необходимых для обеспечения ядерной энергетики высококвалифицированными специалистами, а также для дальнейшего поддержания соответствующего уровня знаний для безопасной, надежной и эффективной эксплуатации АЭС.

Задача формирования системы подготовки кадров является многофакторной, и для ее реализации необходимо объединить, взаимно увязать и оптимально задействовать человеческие, информационные, финансовые и материальные ресурсы.

Для страны, которая решила развивать ядерную энергетику, создание собственной системы подготовки кадров для долгосрочного обеспечения отрасли является оптимальным вариантом. Хотя развитие трудовых ресурсов, несомненно, требует больших финансовых вложений, в будущем оно может дать реальную выгоду для экономического развития страны.

На встрече со студентами Белорусского государственного университета в феврале этого года Президент

Республики Беларусь А.Г. Лукашенко высказал твердое убеждение, что «строительство атомной станции выгодно для страны не только с точки зрения экономической или же энергетической безопасности, это – повышение интеллекта».

На первом этапе создания национальной системы подготовки кадров основными стратегическими задачами являются:

- формирование эффективной системы управления ядерным образованием;
- модернизация и развитие специализированной материально-технической базы образовательных учреждений республики;
- активное вовлечение образовательных организаций в выполнение актуальных для отрасли научных исследований в соответствии с мировыми тенденциями;
- развитие потенциала педагогических и научных кадров высших учебных заведений и других образовательных организаций страны;
- повышение качества образовательных и обучающих программ;
- интеграция образования, науки и ядерной энергетики;
- формирование престижа ядерного образования и создание стимулов для притока в отрасль молодежи;



Л.В. ДУЛИНЕЦ, консультант сектора ядерных технологий Минэнерго

- развитие международного сотрудничества в сфере ядерного образования.

Как показывает мировой опыт, национальная система подготовки кадров для ядерной энергетики основывается на принципе культуры безопасности как основополагающем приоритете для персонала, занимающегося строительством и эксплуатацией АЭС. Культура безопасности определена как квалификационная и психологическая подготовленность всех лиц, при которой обеспечение безопасности атомной станции является приоритетной целью и внутренней потребностью, приводящей к самосознанию ответственности и к самоконтролю при выполнении всех работ, влияющих на безопасность.

Так как система подготовки кадров включает комплекс организационно-технических мероприятий органов государственного управления, высших и средних специальных учебных заведений, производственно-технических училищ, других государственных организаций, решением Правительства Республики Беларусь создана Республиканская межведомственная комиссия по подготовке кадров, в которую вошли представители всех заинтересованных министерств, ведомств и организаций. В настоящее время комиссией комплексно прорабатываются вопросы подготовки кадров для ядерной энергетики республики.

Сегодня Министерством энергетики, Министерством по чрезвычайным ситуациям, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды, Национальной академией наук Беларуси и другими государственными



Тренажерный класс Учебно-тренировочного центра «ЭНЕРГОАТОМ»

ми организациями, участвующими в реализации проекта строительства и эксплуатации атомной электростанции, сформированы государственные заказы для базовой подготовки специалистов в учебных заведениях республики.

Вузы республики, такие как Белорусский национальный технический университет, Белорусский государственный университет, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники и Международный государственный экологический университет имени А.Д.Сахарова, подтвердили возможность и готовность к проведению базовой подготовки специалистов для ядерной энергетики.

Уже начиная с 2008–2009 учебного года в данных вузах вводятся новые специализации, такие как «строительство тепловых и атомных электростанций» «физика ядерных реакторов и атомные энергетические установки», «радиационная химия», «паротурбинные установки атомных электрических станций», «ядерная и радиационная безопасность», «электронные системы контроля и управления на атомных электростанциях» и др.

Формирование национальной системы подготовки кадров для ядерной энергетики ведется с учетом рекомендаций Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) и положительного мирового опыта.

В феврале текущего года Беларусь посетила миссия экспертов Секретариата МАГАТЭ, которые провели консультации по проблемам подготовки персонала АЭС для работников министерств и ведомств, представителей Национальной академии наук Беларуси и высших учебных заведений страны. В рамках программы технического сотрудничества Республики Беларусь с МАГАТЭ в 2009 – 2011 годах будет реализовываться проект по подготовке кадров для ядерной энергетики нашей страны, предусматривающий проведение обучающих семинаров, тренингов, стажировок на действующих ядерных объектах, в учебно-тренировочных центрах, а также различного рода консультационную помощь и экспертную поддержку.

В документе Международного агентства по атомной энергии «Вехи» определены три основные ступени создания и развития ядерной энергетики.



Учебный класс оборудования Учебно-тренировочного центра «Атомтехэнерго»

На первом этапе (вежа 1 – осмысление обязательств) необходимо определить потребность в специалистах и разработать стратегию подготовки трудовых ресурсов. На следующем этапе (вежа 2 – готовность к запросу на тендер для строительства АЭС) должен иметься подготовленный начальный персонал и созданы планы устойчивой комплектации штатов. Затем, на третьем этапе (вежа 3 – готовность к вводу в эксплуатацию и эксплуатации первой АЭС) должен быть разработан план подготовки трудовых ресурсов на стадии реализации.

Также в документе «Вехи» определено, что «в то время как большая часть знаний и умений специалистов, необходимых для строительства ядерной установки, та же, что и для любого крупного объекта, есть положения, специфичные для строительства ядерного объекта. Ключевым фактором является специальный опыт в области ядерной физики для эксплуатации реактора и управления топливным циклом. Эксплуатация и обслуживание требуют такого же специального внимания и этим отличают эксплуатацию ядерной установки от эксплуатации обычных электростанций».

Именно поэтому в дополнение к фундаментальному научно-техническому образованию работникам ядерных установок обычно требуется несколько лет специализированного обучения. В программах подготовки студентов вузов республики предусматривается прохождение практик, обучение и дальнейшая стажировка в вузах и специализированных учебно-тренировочных центрах при АЭС за рубежом.

Затем, после окончания высшего учебного заведения, специалисты должны приобрести практические навыки на действующих атомных электростанциях в течение двух – трех лет.

Исходя из рекомендаций МАГАТЭ, набор персонала для работы на АЭС должен проводиться заблаговременно в соответствии с разработанным планом и за два года до ввода энергоблока в эксплуатацию штат работников АЭС должен быть полностью укомплектован.

Сегодня государственным учреждением «Дирекция строительства атомной электростанции» активно прорабатываются вопросы направления специалистов, в первую очередь энергетиков, для подготовки и переподготовки в высшие учебные заведения соседних стран, обладающих развитой атомной энергетикой и имеющих многолетнюю сформированную систему образования в этой области. Планируется, что первая группа специалистов будет направлена на учебу в вузы Российской Федерации или Украины уже в сентябре текущего года.

Несомненно, главным приоритетом для программы создания и развития ядерной энергетики является безопасность и надежность АЭС. Обеспечить эту надежность могут лишь безупречное качество оборудования станции и высококвалифицированный персонал для ее обслуживания. Именно поэтому на первых этапах создания новой отрасли – ядерной энергетики – чрезвычайно важно сформировать для нее эффективную систему подготовки кадров, отвечающую национальным интересам страны.

**«КТО НЕ ДУМАЕТ О БУДУЩЕМ,
У ТОГО ЕГО НИКОГДА И НЕ БУДЕТ»**

Дж. Голсуорси

ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ» В СИСТЕМЕ РАЗВИТИЯ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ ГПО «БЕЛТОПГАЗ»



**А.А. ЛАПКО, ректор
ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ»**

Перед топливно-энергетической отраслью ставятся все новые и новые задачи. В соответствии с изменениями в социальной и экономической сфере требуется адекватное развитие системы профессионального и последиplomного образования кадров. С развитием рыночных отношений усиливается зависимость между экономическими достижениями отрасли и инвестициями в подготовку и повышение квалификации кадров. Расходы на образование растут во всем мире, и образовательные процессы затрагивают все большее количество людей.

Однако эффективность профессионального образования зависит не только от размеров инвестиций, но и от многих системных факторов: структуры системы отраслевого и профессионального образования, характера взаимодействия ее элементов, учебно-методического и технического обеспечения образовательного процесса, качества действующих программ, квалификационного уровня профессорско-преподавательского состава и т.д.

Такой структурой, обеспечивающей повышение квалификации и пе-

реподготовку специалистов, а также подготовку кадров по рабочим специальностям, в Государственном производственном объединении «Белтопгаз» является Учреждение образования «Государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров в области газоснабжения «ГАЗ-ИНСТИТУТ».

История развития института начинается с 1960 года. Именно к этому времени завершается строительство магистрального газопровода Дашава–Минск. Природный газ с месторождений Западной Украины пришел в нашу республику. По этой причине перед Советом Министров БССР и его Главным управлением по газификации встал вопрос о создании такого учебного заведения, которое смогло бы обеспечить безопасную и безаварийную работу систем газораспределения и газопотребления.

В соответствии с распоряжением Совета Министров Белорусской ССР от 6 октября 1960 года приказом Главного управления газификации при Совете Министров БССР от 17 октября 1960 года был создан учебный комбинат Главгаза БССР,

которому была поставлена задача проведения повышения квалификации и переподготовки инженерно-технических работников промышленных и коммунальных предприятий, а также рабочих, занятых в газовом хозяйстве или работающих у газифицированных агрегатов, обеспечивающих безопасность газоснабжения городов, поселков и других населенных пунктов республики.

Учебный комбинат в разные периоды деятельности реорганизовывался в учебно-курсовый комбинат и в учебный центр подготовки, переподготовки и повышения квалификации.

В июне 2003 года приказом Белорусского концерна по топливу и газификации Республиканское унитарное предприятие «Учебный центр по подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров «Учгазцентр» реорганизовано в Учреждение образования «Государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров в области газоснабжения «ГАЗ-ИНСТИТУТ».

Для осуществления своей деятельности институт имеет все необходимые разрешения и лицензии.

За 48-летний период работы в его стенах прошли обучение свыше 806 тыс. человек, из них 26 % руководителей и специалистов и 74 % рабочих. Специалисты и рабочие, прошедшие повышение квалификации, подготовку и/или переподготовку, обслуживают все газовые хозяйства республики, а это свыше



Занятие в группе проводит преподаватель О.В. Лазоренко

67 тыс. взрыво- и газоопасных объектов, что составляет свыше 34 % всех объектов повышенной опасности в Беларуси. Необходимо отметить, что за весь период деятельности учебного заведения по вине его выпускников не было допущено взрывов и аварий.

На сегодняшний день институт имеет следующую структуру:

- факультет повышения квалификации и переподготовки специалистов, включающий в себя две кафедры (теплоэнергетики и эффективного использования топливно-энергетических ресурсов; газоснабжения и местных видов топлива);
- центр профессиональной подготовки;

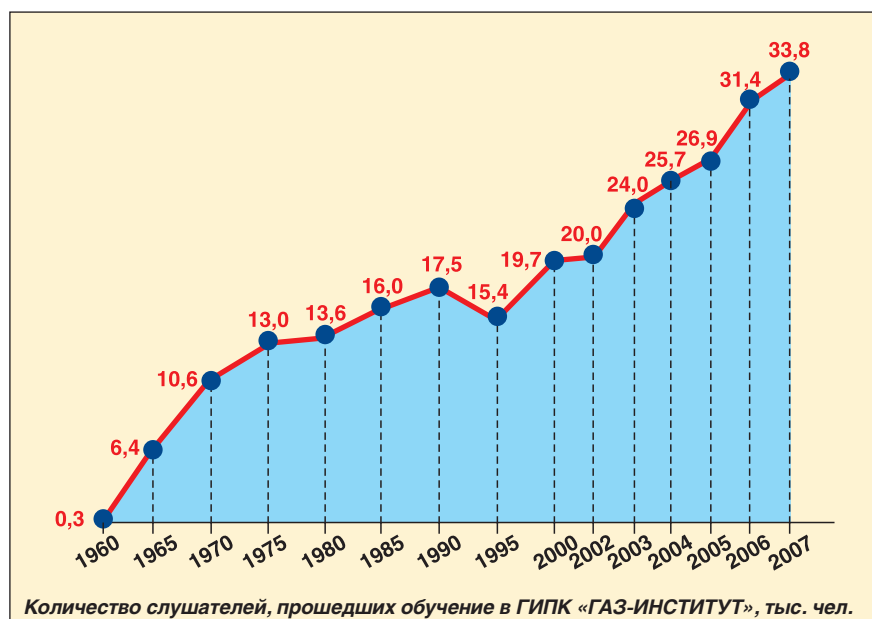
- учебно-консалтинговый центр менеджмента качества и экономики;
- отдел информационных технологий и технических средств обучения;
- редакционно-издательский отдел и другие вспомогательные подразделения, необходимые для организации работы института.

С целью приближения образовательных услуг к предприятиям отрасли, снижения их затрат на обучение в структуре института создано 6 филиалов в городах Барановичи, Брест, Витебск, Гомель, Гродно и Могилев, открыто 9 представительств в городах Мозырь, Бобруйск, Борисов, Пинск, Орша, Лида, Слоним, Полоцк, Слуцк.

Наличие сети филиалов и представительств позволяет укреплять связи с предприятиями и организациями регионов, оказывать консультационную помощь по внедрению знаний, полученных слушателями в процессе обучения, в производство.

Филиалы осуществляют свою деятельность по направлениям:

- повышение квалификации специалистов и руководящих работников;
- подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров по профессиям рабочих. Переподготовка кадров для нужд отрасли по таким специальностям, как «техническая эксплуатация теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения», «охра-



на труда в энергетике», «техническая эксплуатация горных машин и оборудования (открытые горные работы)», осуществляется только на факультете в головном учреждении института в г. Минске.

В ближайшее время в ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ» планируется открыть такие специальности переподготовки, как «теплоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна», «техническая эксплуатация объектов газораспределительной системы и газопотребления» и «менеджмент качества».

Пристальное внимание в институте уделяется реализации Директивы Президента Республики Беларусь № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

Разработка программы по реализации данной директивы предусматривает увеличение использования местных видов топлива. Одним из них является торф. Развитие торфяной отрасли требует проведения технического перевооружения и обновления основных производственных фондов предприятий. Внедрение новых технологий, новых видов оборудования требует подготовки соответствующих кадров. Поэтому перед институтом поставлена задача ускоренной подготовки кадров для действующих и вновь создаваемых торфодобывающих предприятий с учетом новых требований.

В реализации образовательного процесса участвуют не только вы-



Занятие в компьютерном классе

сококвалифицированные штатные преподаватели, доктора и кандидаты наук, но и специалисты различных ведомств и организаций, ученые Национальной академии наук и ведущих НИИ республики. Для участия в учебном процессе приглашаются также преподаватели из родственных учебных заведений, в том числе из России.

Большое внимание в институте уделяется совершенствованию материально-технической базы и учебно-методического обеспечения учебного процесса. Все учебные аудитории института и его филиалов оборудованы современными техническими средствами обучения, компьютерами, телевизорами, видео- и DVD-плеерами, жидкокристаллическими проекторами. Оборудованы учебные полигоны и лаборатории для проведения практических занятий. Институт широко использует также материально-

техническую базу предприятий ГПО «Белтопгаз».

В институте проведена работа по автоматизации рабочих мест (АРМ) секретаря, работников планово-финансового отдела, осуществляется сопровождение программного обеспечения (ПО) «Учебный отдел» с возможностью внесения обновлений и дополнений поступающей информации, сайта ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ». Также ведется сопровождение ПО «Тестирующий комплекс», который позволяет осуществлять мониторинг качества учебного процесса с фиксацией или без фиксации результатов проверки в соответствующих протоколах. Совершенствуется АСУ института, включая такие модули, как АРМ «Библиотека» и «Кадры».

Для оперативного реагирования на нужды ГПО «Белтопгаз» в области подготовки кадров по новым направлениям экономики и управления в институте создан Учебно-консалтинговый центр по менеджменту качества и экономике (УКЦ МКИЭ).

УКЦ МКИЭ проводит повышение квалификации и краткосрочное обучение руководителей и специалистов организации ГПО «Белтопгаз» и других организаций хозяйственного комплекса Республики Беларусь по следующим основным направлениям: менеджмент (на базе МС серии ИСО 9000, ОHSAS 18000, ХАССР), аудит систем менеджмента, оценка рисков и идентификация опасностей при разработке и внедрении системы управления охраной труда, экономика и управление на предприятии (в том числе внешнеэкономическая деятельность организации), актуальные вопросы законодательства, энергосбережение и рациональное



Практические занятия

использование ТЭУ и др. Ежегодно на базе УКЦ МКЭ проходит обучение и повышение квалификации более 700 слушателей.

В рамках реализации Комплексного плана мероприятий по разработке и внедрению в организациях ГПО «Белтопгаз» системы управления охраной труда в соответствии со стандартами СТБ 18001-2005 УКЦ МКЭ сотрудниками и приглашенными специалистами разработаны методические пособия и рекомендации: «Системы управления охраной труда на базе стандарта СТБ 18001-2005»; «Планирование идентификации опасностей, оценка рисков и контроля над рисками в соответствии с требованиями СТБ 18001-2005»; «Задания для проведения практических занятий «Внутренний аудит системы управления охраной труда в соответствии с СТБ 18001-2005 (OHSAS 18001)».

С 2007 года УКЦ МКЭ оказал методическую помощь организациям Минэнерго в разработке и подготовке к сертификации систем менеджмента на базе стандартов СТБ 18001-2005 и OHSAS 18001) и ИСО 9000.

К учебному процессу привлекаются ведущие специалисты и эксперты.

Активно используются новые формы учебного процесса, организуются выездные занятия с посещением передовых предприятий республики, специализированных выставок.

По заявкам организаций разрабатываются программы повышения



Практическое занятие в техкабинете

квалификации и обучения по актуальной тематике, обучение осуществляется непосредственно на площадях заказчика, организуются стажировки (в том числе в странах ближнего и дальнего зарубежья) на базе передовых предприятий энергетической и газовой отраслей.

УКЦ МКЭ приступил к разработке «Автоматизированной системы управления охраной труда для организаций ГПО «Белтопгаз».

В институте создана и проходит аккредитацию «Научно-исследовательская испытательная лаборатория эффективного использования топливно-энергетических ресурсов». Лабораторией решена задача не только повышения квалификации

специалистов, работающих в области энергосбережения, но и проведения прикладных практических работ, связанных с энергоаудитом, в первую очередь предприятий отрасли.

Подготовка, повышение квалификации и переподготовка рабочих кадров по рабочим профессиям для нужд отрасли помимо филиалов осуществляется также в Центре профессиональной подготовки. Обучение осуществляется более чем по 40 различным учебным планам. Необходимо отметить, что с целью контроля за качеством образовательного процесса в экзаменационной комиссии обязательно присутствуют представители Проматомнадзора. На основании решения экзаменационной комиссии выпускники получают допуск к работе на объектах повышенной опасности.

Наряду с учебной, учебно-методической и воспитательной работой преподаватели института проводят также научные исследования. Именно научно-исследовательская работа позволяет поддерживать высокий квалификационный уровень профессорско-преподавательского состава.

Так, среди тем научных исследований могут быть названы, например, «Ресурсосберегающие технологии строительства и эксплуатации трубопроводных инженерных сетей на этапе проектирования» или «Интенсификация процессов теплообмена в топочной камере котлов за счет подачи воздуха-окислителя».



Изучение автоматики котлов

Учитывая ведомственный характер «ГАЗ-ИНСТИТУТА», мы стоим на принципах корпоративных мер развития, построения и функционирования взаимоотношений сотрудников ГПО «Белтопгаз».

Современная газовая топливно-энергетическая промышленность отличается высоким уровнем автоматизации, применением современных высокотехнологических процессов на территории всей республики.

Все это предъявляет соответствующие требования к уровню профессиональной подготовки специалистов. Поскольку задача предприятий состоит не только в правильном отборе персонала, принимаемого на работу, но и в обеспечении его развития в процессе трудовой деятельности, то поддержание и развитие деловых качеств сотрудников обусловлено все возрастающими требованиями производства к качеству труда, техническим прогрессом и завоеванием



Семинар по ИСО-9000

рынков сбыта. В процессе деятельности предприятия, организации всегда возникают вопросы ротации и роста кадров, вследствие чего персонал должен быть подготовлен

и готов к продвижению по служебной лестнице.

Поэтому в основу кадровой политики ГПО «Белтопгаз» заложены следующие базовые принципы:

- комплексность, т.е. должны быть охвачены все сферы по управлению персоналом;
- системность – политика управления персоналом рассматривается как единая система, с учетом всех взаимосвязей;
- обоснованность, т.е. в области управления персоналом и проведении кадровой политики используются современные научные разработки;
- эффективность – средства, направленные на реализацию кадровой политики, должны окупаться результатами хозяйственной деятельности.

Понимая роль и значение кадров в развитии топливно-энергетического комплекса, а также учитывая кадровую политику ГПО «Белтопгаз», институт ставит перед собой задачи:

- гибкого и быстрого реагирования на изменение внешних социально-экономических условий и прогресса в науке и технологиях при подготовке кадров;
- постоянного совершенствования учебного процесса;
- разработки АСУ «Кадры», позволяющей прогнозировать потребность в кадрах, а также поддерживать высокий квалификационный уровень сотрудников предприятий объединения ГПО «Белтопгаз».



ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ НА БАЗЕ ВЕТРОЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК



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

Ми Цзянь ФЭН, аспирант БНТУ

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

В настоящее время во многих странах мира серьезное внимание уделяется развитию децентрализованных систем энергоснабжения. Данные системы энергообеспечения часто называются локальными, автономными, распределенной генерацией, малой энергетикой и др. Значительный удельный вес в малой энергетике занимают нетрадиционные источники энергии, а среди них наибольшее развитие за последние 10 лет получили ветроэлектродгенерирующие установки (ВЭУ). Во многих странах мира ветроэнергетика стала отраслью электроэнергетики, вносящей заметный вклад в общее производство электроэнергии [1]. В табл. 1 приведены данные по развитию ветроэнергетики в мире [2].

Из табл.1 видно, что удельный вес ВЭУ в общей мировой выработке электроэнергии будет возрастать, до-

стигнув в 2020 году 11,81 %, а в 2040 году – 22,14 %. Анализ динамики числа часов использования установленной мощности показывает, что она возрастает от 2105 час. в 2005 году до 2600 час. в 2040 году. Можно предположить, что такое увеличение связано с совершенствованием конструкций ВЭУ.

Развитие ветроэнергетики за рубежом идет, с одной стороны, по пути увеличения единичной мощности ВЭУ, что способствует снижению величины удельных капитальных вложений, а с другой стороны – по пути создания на базе нескольких рядом расположенных ветроэлектростанций. Оба эти направления являются основой для получения конкурентоспособной ветровой электроэнергии. За последние десять лет себестоимость 1 кВт·ч снизилась в два-три раза и оказывается сравнимой с себестоимостью электроэнергии, производимой на традиционных тепловых электростанциях. По данным Международного энергетического агентства [3] себестоимость 1 кВт·ч к 2020 году

Таблица 1. Состояние и перспективы развития мировой ветроэнергетики

Год	Среднегодовой рост ВЭУ, %	Среднегодовая установленная мощность, МВт	Суммарная мощность ВЭУ, МВт	Среднегодовая выработка, ТВт·ч	Мировое потребление, ТВт·ч/год	Удельный вес ВЭУ в общем производстве электроэнергии, %
2002	25	7227	32037	64,5	16233	0,0
2003	25	9034	41071	86,3	16666	0,52
2004	25	11292	52363	110,1	17110	0,64
2005	25	14115	66478	139,8	17567	0,80
2006	25	17644	84122	184,2	18035	1,02
2007	25	22055	106177	232,5	18156	1,26
2008	25	27569	133746	292,9	19010	1,54
2009	20	33083	166829	365,4	19517	1,87
2010	20	39699	206528	452,3	20037	2,26
2015	15	94668	556922	1366	22639	6,03
2020	0	151490	1231678	3021,1	25578	11,81
2030	0	151490	2592424	6358,7	31524	20,17
2040	0	151490	3082167	8099,9	36585	22,14

Таблица 2. Динамика развития ВЭУ в отдельных странах

Страна	Годы. МВт					Прогнозируемая мощность ВЭУ к 2010 г.
	2002	2003	2004	2005	2006	
Германия	12001	14609	16629	18389	20622	26495
Испания	4830	6202	8263	10028	11615	19127
США	4683	6370	6740	9149	11603	22381
Дания	2880	3110	3117	3122	3136	3807
Индия	1628	2110	2985	4430	6270	12253
Италия	785	904	1265	1706	2123	4613
Нидерланды	688	908	1078	1219	1560	2321
Япония	460	506	896	1040	1394	3109
Великобритания	552	648	907	1329	1963	7736
Китай	468	565	763	1266	2604	7764

может снизиться до 2,1 цента при величине удельных капитальных вложений 440 \$/кВт.

В табл.2 представлены данные по развитию ветроэнергетики в разрезе отдельных стран мира. Удельный вес установленной мощности ветроэлектростанций в общей установленной мощности энергосистем достигает 15 % (Германия, Испания) и продолжает расти. По выработке электроэнергии удельный вес ветроэлектростанций значительно меньше и составляет для упомянутых стран менее 10 %, что объясняется гораздо меньшим количеством часов использования установленной мощности (в два-три раза) по сравнению с тепловыми электростанциями. В Германии, например, удельный вес выработки электроэнергии на ВЭУ составил в 2007 году 6,8 % от общей выработки. Заметим, что согласно [4] установленная мощность ВЭУ в Беларуси должна возрасти к 2010 году до 6,6 МВт с 1,1 МВт в 2006 году. Хотя темп роста получается весьма высоким (более 40 % в год), однако абсолютные размеры ввода представляются неприемлемо низкими.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СООРУЖЕНИЯ ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВОК

Экономическая эффективность сооружения ветровой электрогенерирующей установки зависит от ведомственной принадлежности ВЭУ: сооружается ли она в составе энергосистемы на средства энергосистемы с целью экономии топлива; либо юридическим лицом, не подведомственным энергосистеме, например предприятием; или же строится независимым инвестором, частным или юридическим лицом, выступающим в роли независимого производителя энергии, с целью продажи электроэнергии и получения прибыли [5].

Если строительство ветроэнергоустановки осуществляется энергосистемой за счет ее инвестиционных средств, то тогда она будет являться частью этой энергосистемы, работая параллельно с другими источниками энергии и выдавая свою электроэнер-

гию в электрическую сеть, где в обезличенной форме будет распределяться между потребителями. Экономия от сооружения данной станции будет определяться экономией топлива на действующих электростанциях энергосистемы, выработку электроэнергии на которых будет замещать ветроэнергоустановка. В силу непостоянства ветровых потоков энергосистема не будет учитывать ветроэнергоустановку в балансе электрической мощности энергосистемы и поэтому эффекта, обусловленного вводом дополнительной мощности, не будет. Для энергосистемы ввод ветроэнергоустановки может рассматриваться только как энергосберегающее мероприятие. Ветроэнергоустановка, будучи подключенной к сети энергосистемы и выдавая в нее мощность, будет замещать в каждый момент времени выработку электроэнергии на электростанции, замыкающей баланс электрической мощности энергосистемы, т. е. выработку с краткосрочными предельными издержками энергосистемы [6].

Если обозначить удельный прирост расхода топлива через $b_y^{зз}$, цену топлива через u_m , то тогда предельные затраты будут равны $b_y^{зз} u_m$. Эта величина характеризует предельные затраты на электростанциях энергосистемы. Но нам нужны предельные затраты относительно точки потребления энергосистемы, к которой будет подключена ВЭУ. Они будут выше, если учесть потери энергии в сети, которые выразим через коэффициент потерь $k_{ном}$. Тогда годовая экономия в энергосистеме, обусловленная вводом ветроэнергоустановки, составит $C_{эк}^{зод} = b_y^{зз} u_m k_{ном} \mathcal{E}_{омн}$, где $\mathcal{E}_{омн}$ – годовой размер отпуска электроэнергии потребителям, определяемый как $N_{уем} h_{уем}$, где $h_{уем}$ – число часов использования установленной мощности $N_{уем}$ ветроэнергоустановки. Обозначая удельные инвестиционные затраты в сооружение ВЭУ через k_y , срок окупаемости получим в виде

$$T_{ок} = \frac{k_y N_{уем}}{C_{эк}^{зод} - (p_{ам} + p_{обс}) k_y N_{уем}}$$

Преобразуя данное выражение, получим

$$T_{ок} = \frac{k_y}{b_y^{зз} u_m k_{ном} h_{уем} - (p_{ам} + p_{обс}) k_y} \tag{1}$$

где $p_{ам}$, $p_{обс}$ – коэффициенты отчислений на амортизацию и обслуживание ВЭУ.

Оценим возможную экономическую эффективность сооружения такой установки на примере Белорусской энергосистемы. Важное значение при этом имеет правильное определение экономии топлива в натуральном и денежном измерении. Следует отметить, что в ночное время суток, когда в покрытии нагрузки участвуют в основном теплофикационные мощности ТЭЦ и вынужденные мощности КЭС, что особенно характерно для зимнего периода, для обеспечения выдачи электроэнергии от ветроэнергоустановок потребуется разгрузка турбоагрегатов ТЭЦ по теплу и передача отпуска тепла на котлы. При этом снижается выработка электроэнергии по теплофикационному циклу и эту электроэнергию замещает энергия ветроэнергоустановки. В летнее время суток, когда теплофикационная электрическая мощность незначительна, ВЭУ будет замещать выработку электро-энергии на КЭС. Однако возможность такого замещения должна быть осуществима исходя из технологических ограничений по режиму работы энергосистемы в ночное время суток. Для оценки экономической эффективности сооружения в энергосистеме ветроэнергоустановок или ветровых электростанций должен быть тщательно проанализирован режим работы энергосистемы с выявлением почасовой экономии топлива в течение суток в связи с использованием ветроэнергоустановки. Такой анализ должен быть выполнен для всего годового периода с целью объективного определения экономии топлива. Выполнение такого анализа усложняется необходимостью учета неопределенности в отношении ветровых условий, от которых зависит фактический энергопотенциал ветроэнергоустановки.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СООРУЖЕНИЯ ВЕТРОЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК

На стадии технико-экономического обоснования необходимы упрощения в подходе к решению рассматриваемой задачи. Для Белорусской энергосистемы в период пиковой электрической нагрузки замещаться будут конденсационные мощности ТЭЦ, удельный расход топлива на которых можно принять равным 400 г у.т./кВт·ч и выше. В период полупиковых электрических нагрузок замещаться будут мощности Березовской и Лукомльской ГРЭС, удельные расходы топлива на которых равны соответственно 370 и 320 г у.т./кВт·ч. Примем для дальнейших расчетов удельный расход, равный 400 г/кВт·ч. При цене топлива (природного газа) на станциях 145 \$/1000 м³, что эквивалентно 120 \$/т у.т., предельные затраты будут равны $b_y^{33} u_m = 0,4 \cdot 120 = 4,8$ цент/кВт·ч. Принимая, что потери приводят к 20 % увеличению предельных затрат, получаем предельные затраты относительно точки подключения потребителя $b_y^{33} u_m k_{ном} = 4,8 \cdot 1,2 = 5,76$ цент/кВт·ч. Принимая далее $k_y = 1000$ \$/кВт, $h_{узм} = 1700$ ч., $p_{ам} + p_{обс} = 0,04$ и подставляя эти данные в

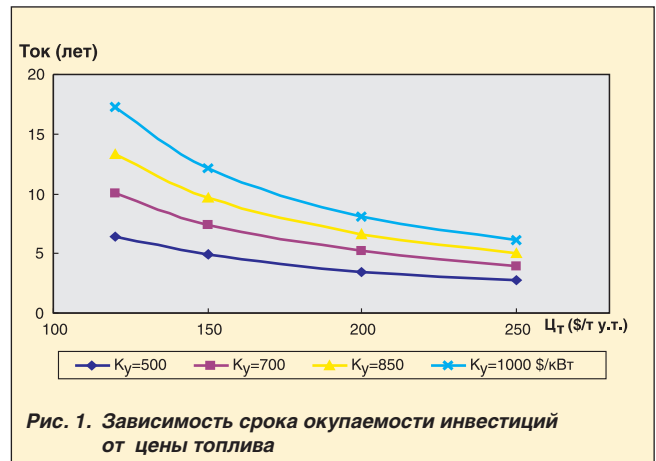


Рис. 1. Зависимость срока окупаемости инвестиций от цены топлива

формулу (1), получаем $T_{ок} = 17,26$ лет. Следует заметить, что принятое в данном расчете значение $h_{узм}$ соответствует числу часов использования установленной мощности ветроэнергоустановки мощностью 600 кВт в Занарочи по данным за ряд лет ее эксплуатации. Если же подставить перспективную цену природного газа, равную 200 \$/т у.т., то получим $T_{ок} = 8,1$ года.

На рис. 1 представлена зависимость срока окупаемости ВЭУ от цены топлива, сжигаемого на тепловых электростанциях энергосистемы, при заданных различных значениях удельной стоимости ВЭУ и для принятых в данном примере остальных исходных данных. Как видно, с повышением цены топлива срок окупаемости снижается по гиперболической зависимости. При цене топлива 180 \$/т у.т. срок окупаемости становится ниже 10 лет при удельной стоимости в 500 и 800 \$/кВт. Учитывая тенденцию повышения цены импортируемого топлива и снижение стоимости ветроэнергоустановок, можно отметить, что в перспективе, за пределами 2010 года, сооружение ВЭУ в составе энергосистемы становится экономически выгодным.

Предыдущие расчеты выполнялись для ветроустановок производства Германии, которые имеют минимальную скорость ветра 4 м/сек. и номинальную 12 м/сек. Если использовать другие конструкции ВЭУ с минимальной скоростью ветра 3 м/сек и номинальной 8 м/сек. [4], то при этом существенно повышается число часов использования установленной мощности и тем самым повышается эффективность их применения. На рис. 2 представлена зависимость срока окупаемости от

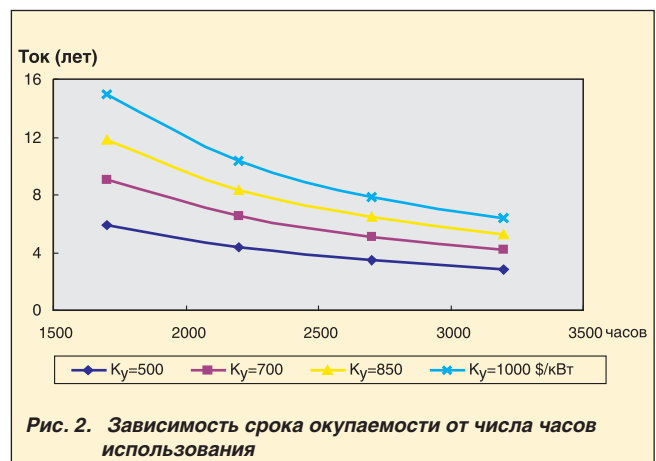


Рис. 2. Зависимость срока окупаемости от числа часов использования

числа часов использования установленной мощности ВЭУ при цене топлива 150 \$/т у.т.

Повышение числа часов с 1700 до 2500 увеличивает выработку электроэнергии при той же величине установленной мощности примерно в 1,5 раза и, соответственно, срок окупаемости снижается во столько раз.

Предыдущее выражение для срока окупаемости с учетом ветрового потока может быть в общем виде представлено как

$$T_{ок} = \frac{k_y}{\left[u_m b_y \left(\frac{v_p}{v_n} \right)^3 T_{зод} - (p_{ам} + p_{обс}) k_y \right]}, \quad (2)$$

где v_p и v_n – рабочая среднегодовая и номинальная скорость ветра; $T_{зод}$ – продолжительность времени работы ВЭУ в течение года (обычно это 8760 час. за вычетом времени вывода в ремонт).

Предыдущие выражения для срока окупаемости и расчеты выполнены для случая статического подхода к решению задачи. В общем случае необходим динамический подход с выбором динамического критерия оптимальности в виде максимума чистой дисконтированной стоимости (ЧДС) или минимума дисконтированных затрат. Предполагая экономию топлива и затраты на эксплуатацию постоянными в течение срока службы ВЭУ, вычитая из эксплуатационных расходов амортизационные отчисления, получим выражение для ЧДС в виде

$$\left(b_y^{зз} u_{\tau} k_{ном} N_y h_y - p_{об} k_y N_y \right) \sum_{t=1}^T (1+E)^{-t} - k_y N_y + L(1+E)^{-T} \quad (3)$$

Имея в виду, что в данном выражении суммируется геометрическая прогрессия, то после преобразования, приравнявая данное выражение к нулю и пренебрегая последним слагаемым ввиду его малости, получаем

$$\left(b_y^{зз} u_{\tau} k_{ном} h_{ycm} - p_{об} k_y \right) N_y \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T} - k_y N_y = 0.$$

Обозначая $\left(b_y^{зз} u_{\tau} k_{ном} h_{ycm} - p_{об} k_y \right) = A$ и решая данное уравнение, получаем выражение для срока окупаемости в виде

$$T_{ок} = \frac{\ln A - \ln(A - EK_y)}{\ln(1+E)}. \quad (4)$$

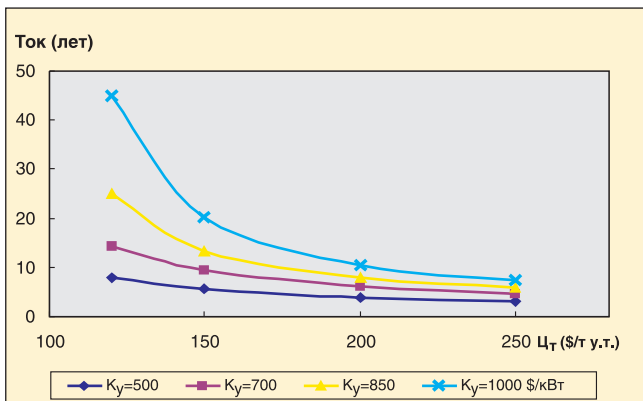


Рис. 3. Зависимость срока окупаемости инвестиций от цены топлива для динамической постановки

На основе данной формулы были рассчитаны значения срока окупаемости инвестиционных затрат в зависимости от цены топлива. Результаты расчетов представлены на рис. 3. Отметим, что значения срока окупаемости получились по сравнению с предыдущим расчетом несколько больше. Например, при цене топлива, равной 200 \$/т у.т. в предыдущем расчете для удельной стоимости 700 \$/кВт, срок окупаемости был равен 8,1 года, а для данного расчета он получился равным 9,3 года.

Как видно, полученные при этом значения срока окупаемости не сильно отличаются от рассчитанного значения для статической постановки, так как значения исходных данных были приняты неизменными для всего периода оптимизации. Между тем динамическая постановка необходима для объективной оценки экономической эффективности ВЭУ, так как она дает ответ на вопрос об экономической выгоды сооружения энергоустановки с учетом динамики изменения некоторых исходных показателей, оказывающих влияние на эффективность, т. е. не только с позиций сегодняшнего дня, когда установка может быть неэффективной, но и с позиций более отдаленного периода. К таким показателем могут быть отнесены цена топлива, тариф на электроэнергию, удельная стоимость ВЭУ и др.

Оценка экономической выгоды сооружения ветроэнергоустановки представляет собой сложную технико-экономическую задачу, требующую учета соотношения цен на замещаемое топливо и стоимости ветроэнергоустановок, реальных ветровых условий и режимных особенностей работы ВЭУ в составе энергосистемы. По мере увеличения цены замещаемого топлива, совершенствования конструкции ветроагрегатов и удешевления их стоимости масштабы развития ветроэнергетики будут расширяться.

Если строительство ветроэнергоустановки осуществляется предприятием-потребителем электроэнергии, то в этом случае вырабатываемая ВЭУ электроэнергия будет замещать покупку электроэнергии потребителем в энергосистеме. Экономическая выгода сооружения такой ВЭУ будет зависеть от соотношения между стоимостью покупаемой в энергосистеме электроэнергии и себестоимостью ее производства на ВЭУ. Срок окупаемости инвестиционных затрат предприятия в ВЭУ может быть определен из выражения

$$T_{ок} = \frac{k_y}{(T_{эз} - c_{эз}) h_y}, \quad (5)$$

где $T_{эз}$ – тариф на электроэнергию, отпускаемую энергосистемой; $c_{эз}$ – себестоимость электроэнергии, вырабатываемой ВЭУ, определяемая как

$$c_{эз} = \frac{(p_{ам} + p_{обс}) k_y N_y}{N_y h_y} = \frac{(p_{ам} + p_{обс}) k_y}{h_y}.$$

Подставляя данное выражение в предыдущее, получаем

$$T_{ок} = \frac{k_y}{T_{эз} h_y - (p_{ам} + p_{обс}) k_y}. \quad (6)$$

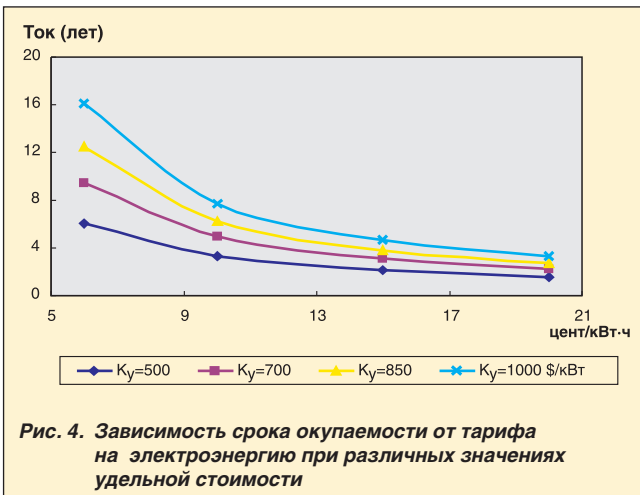


Рис. 4. Зависимость срока окупаемости от тарифа на электроэнергию при различных значениях удельной стоимости

Если тариф на электроэнергию принять равным 12 цент/кВт·ч, то, подставляя остальные исходные данные из предыдущего примера ($k_y = 1000$ \$/кВт, $h_y = 1700$ ч и $(p_{ам} + p_{обс}) = 0,04$), получаем $T_{ок} = 7,59$ года. На рис. 4 представлена зависимость срока окупаемости от тарифа на электроэнергию при различных значениях удельной стоимости.

Из данного примера можно сделать вывод, что при нынешних ценах на электроэнергию устанавливать у себя ВЭУ предприятию-потребителю энергии выгоднее, чем энергосистеме. В связи с ожидаемым повышением цены на природный газ можно ожидать существенного повышения тарифа на электроэнергию. Если принять его равным 15 цент/кВт·ч, то срок окупаемости составит 4,65 года. Таким образом, уже сегодня и тем более в ближайшем будущем экономически выгодно потребителям устанавливать у себя ВЭУ с целью замещения покупаемой в энергосистеме электроэнергии своей собственной.

Следует заметить, что промышленное предприятие, оплачивающее электроэнергию по двухставочному тарифу и устанавливающее у себя ВЭУ, сэкономит только на оплате по дополнительной ставке, которая невелика, ибо оно не откажется от связей с энергосистемой ввиду вероятностного характера выработки мощности ВЭУ. Экономическая выгодность сооружения такой установки у потребителя, оплачивающего электроэнергию по одноставочному тарифу, будет заметно выше, но эта выгодность будет зависеть от размера тарифа на электроэнергию и величины электроэнергии, вырабатываемой ВЭУ.

При технико-экономическом обосновании сооружения ВЭУ к выбору мощности и размещения следует подходить индивидуально, учитывая дополнительные затраты, связанные с присоединением данной ветроэнергостановки к существующей электрической сети с целью обеспечения возможности выдачи мощности. Наверяд ли ВЭУ смогут работать в автономном режиме, разве что только в очень редких случаях. Для каждой ВЭУ должно быть предусмотрено сооружение трансформаторной подстанции и линии электропередачи, связывающей эту подстанцию с электрической сетью энергосистемы. Если речь идет об ветроэнергостановках мощностью в несколько сотен киловатт, то потребуются сооружение ЛЭП и подстанции 10 кВ. В случае сооружения целой

группы таких генерирующих установок, что можно говорить о ветровой электростанции, то может потребоваться сооружение линии более высокого напряжения, например 110 кВ. Это, естественно, вызывает удорожание проекта.

В случае реструктурированной энергосистемы ВЭУ, сооружаемая в энергосистеме, будет принадлежать распределительной энергетической компании, которая строит ее за свои деньги. Включение в работу этих установок будет замещать покупку электроэнергии в Белорусской электросетевой (передающей) компании. Очевидно, что цена на покупную электроэнергию будет выше, чем значения приведенных ранее предельных топливных затрат энергосистемы, так как она будет включать в себя условно-постоянные затраты вышестоящих компаний (генерирующей и электросетевой), а также прибыль их. С учетом сегодняшней стоимости топлива можно оценить, что эта цена составит не менее 7 цент/кВт·ч. Экономическая эффективность сооружения ВЭУ в данном случае будет выше, чем в варианте вертикально-интегрированной системы (без реструктуризации), но и ниже по сравнению с размещением ВЭУ у потребителя энергии.

В случае сооружения ВЭУ независимым производителем электроэнергии с целью продажи ее энергосистеме и получения прибыли экономическая эффективность такой ВЭУ будет в значительной мере определяться величиной цены на электроэнергию, продаваемую ветроустановкой. Зная технико-экономические характеристики ВЭУ, нетрудно определить ту цену электроэнергии, при которой обеспечивается приемлемый уровень срока окупаемости или рентабельности данного проекта. Для случая динамической постановки задачи чистая дисконтированная стоимость запишется в виде

$$[T_{ЭЭ} N_y h_y - (p_{ам} + p_{обс}) k_y N_y] \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T} - k_y N_y - L(1+E)^{-T}$$

Задавая срок окупаемости, приравнивая данное выражение к нулю, пренебрегая последним слагаемым и решая относительно цены на электроэнергию, получаем

$$T_{ЭЭ} = \frac{(p_{ам} + p_{обс}) k_y \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T} + k_y}{h_y \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T}} \quad (7)$$

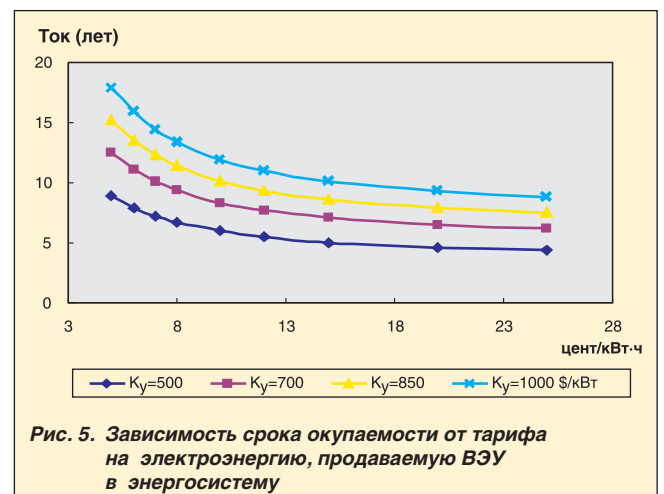


Рис. 5. Зависимость срока окупаемости от тарифа на электроэнергию, продаваемую ВЭУ в энергосистему

Таблица 3. Расчет значений срока окупаемости ВЭУ в Республике Беларусь для различных лет в зависимости от изменения тарифа на электроэнергию, обусловленного ростом цены на природный газ

Расчет для 2007 г. (цена ПГ = 100 \$/1000 м³)			
Значения тарифов	Средний 8,8 цент/кВт·ч	Одноставочный для промышленности 10,4 цент/кВт·ч	Увеличенный на 30 % 10,4·1,3 = 13,5 цент/кВт·ч
Выручка от продажи электрической энергии	\$ 149 600	\$ 176 800	\$ 229 500
Годовой экономический эффект	\$ 89 600	\$ 116 800	\$ 169 500
Срок окупаемости	11,16 лет	8,56 лет	5,90 лет
Расчет для 2008 г. (цена ПГ = 119 \$/1000 м³)			
Значения тарифов	9,7 цент/кВт·ч	11,44 цент/кВт·ч	14,85 цент/кВт·ч
Выручка от продажи электрической энергии	\$ 164 900	\$ 194 480	\$ 252 450
Годовой экономический эффект	\$ 104 900	\$ 134 480	\$ 192 450
Срок окупаемости	9,53 лет	7,44 лет	5,20 лет
Расчет для 2009 г. (цена ПГ = 136 \$/1000 м³)			
Значения тарифов	10,38 цент/кВт·ч	12,24 цент/кВт·ч	15,91 цент/кВт·ч
Выручка от продажи электрической энергии	\$ 176 460	\$ 208 080	\$ 270 470
Годовой экономический эффект	\$ 116 460	\$ 148 080	\$ 210 470
Срок окупаемости	8,59 лет	6,75 лет	4,75 года
Расчет для 2010 г. (цена ПГ = 153 \$/1000 м³)			
Значения тарифов	11,0 цент/кВт·ч	12,97 цент/кВт·ч	16,86 цент/кВт·ч
Выручка от продажи электрической энергии	\$ 187 000	\$ 220 490	\$ 286 620
Годовой экономический эффект	\$ 127 000	\$ 160 490	\$ 226 620
Срок окупаемости	7,87 лет	6,23 лет	4,41 года
Расчет для 2011 г. (цена ПГ = 170 \$/1000 м³)			
Значения тарифов	11,6 цент/кВт·ч	13,68 цент/кВт·ч	17,79 цент/кВт·ч
Выручка от продажи электрической энергии	\$ 197 200	\$ 232 560	\$ 302 430
Годовой экономический эффект	\$ 137 200	\$ 172 560	\$ 242 430
Срок окупаемости	7,29 лет	5,80 лет	4,12 года

Подставляя исходные данные из предыдущих примеров для $T = 5$ лет, получаем $T_{\text{э}} = 17,9$ цент/кВт·ч. Таким образом, можно сказать, что для обеспечения возмещения инвестиционных затрат в ВЭУ при $k_y = 1000$ \$/кВт в течение 5 лет ее эксплуатации цена тарифа на электроэнергию должна быть равна 17,9 цент/кВт·ч. Нетрудно подсчитать цену и для других значений срока окупаемости. В частности, для 10 лет она будет равна 11,9 цент/кВт·ч. С целью стимулирования развития нетрадиционных источников энергии постановлением Министерства экономики Республики Беларусь от 2006 года предписывается цену на отпускаемую ими электроэнергию устанавливать в течение первых пяти лет эксплуатации выше величины одноставочного тарифа для промышленных потребителей на 30 %.

В табл. 3 приведены результаты расчета эффективности сооружения ВЭУ для различных лет периода с 2007 по 2011 год с учетом известной динамики роста цены на импортируемый в Республике Беларусь природный газ.

Согласно договоренности с Россией цена природного газа в 2008 году составит 67 % от европейской цены, в 2009 году – 80 %, в 2010 году – 90 % и в 2011 году – 100 %. В соответствии с этими ценами на природный газ определялись значения тарифов на электроэнергию для каждого года указанного периода. Заметим, что цена на природный газ для РБ формируется обратным ходом от цены на европейском рынке, т. е. за минусом транспортных затрат. Следует учитывать, что за основу принималась европейская цена на конец 2007 года. Не исключено изменение этой цены, как правило, в сторону увеличения и поэтому первоначально рассчитанные цены на природный газ и, соответственно, на электроэнергию будут уточняться. Принятые при этом исходные данные: $N = 1000$ кВт, $K_y = 1000$ \$/кВт, $h_y = 1700$ часов, выработка электрической энергии – $1000 \cdot 1700 = 1,7$ млн. кВт·ч, стоимость ВЭУ $1000 \cdot 1000 = 1,0$ млн., годовые эксплуатационные расходы $0,06 \cdot 1,0 \cdot 10^6 = 60$ тыс.

Как видно из табл.3, динамика срока окупаемости инвестиционных затрат в ВЭУ показывает возрастание эффективности сооружения ВЭУ в Беларуси.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, ПОЛИТИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗВИТИЯ ВЭУ

Экономические преимущества развития ветроэнергостановок проистекают главным образом от того, что они размещаются в непосредственной близости от потребителей энергии и благодаря этому существенно снижаются затраты на транспорт энергии к потребителям. Это касается прежде всего инвестиционных затрат, в частности связанных с повышением пропускной способности существующих сетей и сооружением новых. В соответствии с этим снижаются и эксплуатационные затраты, так как необходимо при этом обслуживать более короткие участки электрических сетей. Важным фактором эффективности ВЭУ является снижение потерь энергии в сетях. Так, в Белорусской энергосистеме величина потерь электрической энергии в сетях составляет примерно 11,4 %. Эти потери образуются в сетях основной сети (220 кВ и выше), в сетях 35–110 кВ, в распределительной сети среднего напряжения 6–10 кВ и в распределительных сетях низкого напряжения (0,4 кВ). ВЭУ могут осуществлять выдачу электроэнергии на напряжении 0,4 кВ, особенно если они установлены у потребителей энергии, или же на напряжении 10 кВ. Однако протяженность ЛЭП 10 кВ будет небольшой, так как она должна связать децентрализованный источник с ближайшей подстанцией 10 кВ энергосистемы. Думается, что величина потерь электроэнергии будет на порядок меньше, чем в централизованной системе.

Сравнительно небольшие инвестиционные затраты на создание ВЭУ и достаточно короткие сроки их строительства дают возможность местным органам власти (на уровне города, области, района) независимо от монополиста – электроэнергетической системы Беларуси – решать свои проблемы энергоснабжения, используя собственные финансовые ресурсы. Это обстоятельство не может не сказаться на улучшении бюджета рассматриваемых регионов, на повышении их экономической независимости от центральных органов управления.

По Киотскому протоколу любая страна может закупать маркированную электроэнергию, полученную от возобновляемых источников, и доля этой энергии будет засчитываться как произведенная на месте для снижения выбросов CO₂. В связи с этим данное обстоятельство повышает спрос на электроэнергию, полученную от ВЭУ. В свою очередь, это не может не способствовать повышению цены на данную электроэнергию, что приведет к повышению конкурентоспособности ВЭУ. При оценке эффективности сооружения ВЭУ обычно учитывается одна составляющая эффекта – это экономия топлива. Между тем не учитывается другая составляющая – экологический эффект. Согласно [7] по экспертным оценкам при сжигании традиционного топлива на \$ 1 общество тратит в скрытой форме еще \$ 0,75 за ликвидацию экологических последствий от этого сжигания (заболевания людей, снижение урожая, кормовых, рыбных и лесных ресурсов, разрушение техники, культурных и исторических объектов и т.д.). Как показали исследования [7], для ТЭС величина эквивалентных выбросов, рассчитываемых через коэффициенты глобального потепления, получается на два порядка больше (875–1018), чем для ВЭУ (11–27).

Этот фактор не может не учитываться при оценке сравнительной эффективности ВЭУ.

Развитие ветроэнергетики имеет определенные социальные последствия. К их числу может быть отнесено создание дополнительных рабочих мест. Причем, что очень важно, эти места будут создаваться в основном не в крупных промышленных центрах, а на периферии. Для их обслуживания потребуются подготовка специальных кадров, для чего необходимо будет расширить подготовку специалистов в средних и высших учебных заведениях. Мало того, потребуются создание дополнительных рабочих мест для производства соответствующего оборудования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Экономическая эффективность сооружения ветроэнергостановок дифференцируется в зависимости от их назначения: экономия топлива в энергосистеме, если они сооружаются в составе энергосистемы; обеспечение себя собственной электроэнергией, если они сооружаются в составе предприятия-потребителя энергии с целью снижения затрат на покупку электроэнергии от энергосистемы; продажа электроэнергии в энергосистему и получение прибыли, если ВЭУ сооружается независимым производителем энергии.

2. В связи с ростом цены импортируемого топлива расчеты показывают, что для ветровых условий, характерных для ряда регионов Беларуси, уже сегодня и тем более в предстоящие годы сооружение ветроэлектрогенерирующих установок становится экономически эффективным мероприятием, которое позволит повысить энергетическую независимость и тем самым энергетическую безопасность страны.

3. Развитие ветроэнергостановок в Беларуси обеспечивает не только экономический, но и социально-экологический эффект, который по предварительным оценкам соизмерим с эффектом, получаемым благодаря экономии топлива.

Список литературы

1. Кондратьев, К.Я. Современное состояние и перспективы развития мировой энергетики/К.Я. Кондратьев., В.Ф. Крапивин// Энергия: экономика, техника, экология. – 2006. – № 2. – С. 17–23.
2. Безруких, П.П. Горизонты возобновляемой энергетика мира /П.П. Безруких, Д.А. Бушуев, В.Н. Пузаков// Энергетическая политика. – 2006. – № 6. – С. 24–38.
3. Дмитриев, Г.С. Что несет с собой развитие ветроэнергетики / Г.С. Дмитриев// Энергия: экономика, техника, экология. – 2004. – № 8. – С. 11–19.
4. Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов Белорусской энергосистемы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006–2010 годах (в редакции Указа Президента РБ 2007 г.). – Минск, 2007.
5. Ми Цзянь Фэн. Экономическая эффективность развития ветроэнергетики /Ми Цзянь Фэн//Вестник БНТУ – 2007. – № 2. – С. 80–85.
6. Падалко, Л.П. Экономические критерии и методические особенности определения экономической эффективности сооружения источников генерации энергии на базе местного топлива /Л.П. Падалко// Энергетика и ТЭК. – 2008. – № 2.
7. Лычагин, А.А. Об оценке эффективности установок на базе возобновляемых источников энергии /А.А. Лычагин// Проблемы теплоснабжения России. – 2005. – Вып. 3. – С. 48–51.

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СЕМИНАР РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ БЕЛОРУССКОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ И ДЕПАРТАМЕНТА ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ГОССТАНДАРТА



В.М. БУРКИН, заместитель начальника Управления энергоэффективности, экологии и науки – начальник отдела Минэнерго

Сегодня белорусская энергетика переживает масштабные перемены. Главой государства утверждена Директива № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства», новая редакция Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь; скорректирована и утверждена Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года; разработана Государственная программа «Торф» на 2008–2010 годы и на период до 2020 года; скорректирована Республиканская программа энергосбережения на 2006–2010 годы; утверждена Правительством Республиканская программа по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ на 2007–2010 годы.

Данные документы ставят перед энергетическим комплексом задачи, направленные на достижение высо-

кого уровня надежности энергоснабжения, повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, обеспечивающих устойчивое развитие нашей экономики.

В целях безусловного выполнения поставленных задач в отрасли проводится необходимая работа по энергосбережению, увеличению использования местных видов топлива, упорядочению, доработке действующих и разработке новых нормативных документов, в которых отражены концептуальные подходы развития энергетики республики.

С целью выявления дополнительных резервов экономии ТЭР, обсуждения вопросов и обмена опытом по внедрению энергосберегающих мероприятий, нормирования энергетических ресурсов в марте в г. Гродно на базе ПСДТУ РУП «Гродноэнерго» состоялся республиканский образовательный семинар руководителей работников Белорусской энергосистемы и Департамента по энергоэффективности Госстандарта «Внедрение высокоэффективных энергосберегающих

мероприятий и нормирование ТЭР в энергетической отрасли».

В работе семинара приняли участие заместитель председателя Комитета по стандартизации – директор Департамента по энергоэффективности Л.В. Шенец, первый заместитель генерального директора – главный инженер ГПО «Белэнерго» А.В. Сивак, заместитель председателя Гродненского областного исполнительного комитета Н.Н. Ковалев, генеральный директор РУП «Гродноэнерго» В.В. Шатерник, представители Министерства энергетики, ГПО «Белэнерго», главные инженеры РУП-облэнерго, ТЭС и ТС, представители Департамента по энергоэффективности, областных управлений по надзору за рациональным использованием ТЭР и др.

В ходе семинара были подведены итоги работы по выполнению организациями Минэнерго доведенного задания по энергосбережению. Реализация организационно-технических и иных мероприятий позволила энергетической отрасли в 2007 году сэкономить 388,8 тыс. т у.т. при задании 358,1 тыс. т у.т. Так, только реконструкция и модернизация тепловых сетей позволили сберечь 76 тыс. т у.т., модернизация электрогенерирующих мощностей и котельных установок – 50,5 тыс. т у.т. Кроме того, в прошедшем году были проведены мероприятия по снижению расхода электроэнергии на ее транспорт в электросетях, вводу электрогенерирующего оборудования в котельных, внедрению и эксплуатации РЭП и др.

В 2007 году из-за более теплой погоды по сравнению с 2006 годом энергоснабжающими организациями были снижены объемы полезного отпуска





электроэнергии по сравнению с планом на 1,3 % (384 млн. кВт·ч) и тепловой энергии на 6,6 % (2,2 млн. Гкал). При этом энергетиками не только не допущен рост удельных расходов условного топлива, но и обеспечено их снижение.

В 2007 году перевыполнено запланированное задание по передаче тепловых нагрузок от коммунальных и ведомственных котельных на ТЭЦ ГПО «Белэнерго» в объеме порядка 209,5 Гкал/ч (экономический эффект – 31,4 тыс. т у.т.) при задании 196,2 Гкал/ч.

Особую роль в повышении эффективности работы по энергосбережению, которая проводится на предприятиях и в организациях Минэнерго, в том числе и по совершенствованию учета, контроля и управления энергопотреблением, играет нормирование. Использование нормативов приводит к повышению производительности труда, улучшению организации производства и эксплуатации энергетического хозяйства, способствует экономии топлива, а также снижению себестоимости эксплуатации и ремонта оборудования.

Установление научно обоснованных норм расхода ТЭР на единицу работы или продукции создает основу для оценки потребности в энергетических ресурсах предприятий, а также является первичной технической базой планирования энергоснабжения.

В энергетическом комплексе имеется вся необходимая техническая документация, позволяющая определить потенциал энергосбережения любого энергооборудования. Вместе с тем внедрение новых технологий ставит новые задачи по совершенствованию методологии нормирования и переходу на использование при расчетах только вычислительной техники. При этом участники семинара высказали мнение о необходимости

создания единого программного комплекса, в состав которого будут включены разделы, охватывающие всю номенклатуру оборудования и необходимую нормативно-справочную информацию. Формирование и внедрение такой информационной базовой системы позволит проводить варианты расчетов или моделирование базовых показателей расчета, например, при изменении технического состояния эксплуатируемого оборудования (модернизация, естественное старение и т. п.), для анализа динамики расходов ТЭР. Кроме того, внедрение такой базы повысит уровень информирования руководителей предприятий и организаций в области энергосберегающего оборудования и технологий.

В рамках семинара также обсуждались вопросы использования резервов тепловой энергии на электростанциях, нормирования потерь при транспорте энергии в тепловых сетях, применения автоматической системы контроля, учета и управления производством энергии.

Участники семинара выработали ряд предложений, в том числе:

- обеспечить снижение в 2010 году удельного расхода топлива на отпуск электроэнергии в Белорусской энергосистеме на 15,7 г в расчете на 1 кВт·ч к уровню 2005 года;
- осуществлять согласование с Департаментом по энергоэффективности Госстандарта годовые нормы удельных расходов топлива по ТЭС и котельным общего пользования, а также нормы расхода энергии на ее транспорт в целом по ГПО «Белэнерго» с последующим доведением данных норм до РУП- облэнерго;
- обеспечить доработку необходимых отраслевых документов в соответствии с СТП 09110.09.117-06 «Положение по нормированию расхода топливно-энергетических ресурсов на предприятиях, в учреждениях и организациях государственного объединения «Белэнерго»;
- провести анализ резерва экономии топливно-энергетических ресурсов, имею-

щихся в областных энергосистемах и промышленных предприятиях, и подготовить предложения по их использованию и др.

Программными документами по обеспечению энергетической безопасности Республики Беларусь предусмотрено повышение доли использования местных энергетических ресурсов в выработке электрической и тепловой энергии. Для большинства источников, работающих на МВТ, заготовкой топлива занимаются предприятия Министерства лесного хозяйства. В ходе обсуждения этого вопроса было принято решение направить в Минлесхоз предложения по заготовке и производству древесного топлива для энергоисточников, работающих на этом виде местных ТЭР, по разработке методики определения цены 1 т у.т. древесного сырья, признать целесообразным внедрение котельного оборудования на МВТ, находящегося в серийном производстве.

В ходе семинара участники на практике ознакомились с результатами внедрения энергосберегающих мероприятий, проектов, позволивших повысить эффективность использования ТЭР Гродненского региона, посетив мини-ТЭЦ «Северная», Гродненскую ТЭЦ-2 и ОАО «Гродно Химволокно».

В целом мероприятие прошло в обстановке высокой деловой активности. Впервые для выработки конструктивных решений по эффективному использованию и нормированию топливно-энергетических ресурсов собрались представители энергогенерирующей отрасли и контролирующего энергопотребление ведомства. В результате совместной работы участниками семинара были выработаны конкретные предложения, направленные на комплексное, системное решение проблемы повышения энергоэффективности, что позволит поднять работу по экономии ТЭР на новый уровень и даст весомый и ощутимый результат.



ФОРУМ ЯПОНСКИХ УГЛЕРОДНЫХ ИНВЕСТОРОВ

19 марта в г. Токио состоялся форум японских углеродных инвесторов «Механизмы Киотского протокола». Организаторами мероприятия выступили Министерство экономики, торговли и индустрии Японии, Министерство иностранных дел, Министерство экологии и правительственная организация NEDO.

Участие в форуме приняли представители Болгарии, Камбоджи, Китая, Венгрии, Индии, Индонезии, Лаосской Республики, Латвии, Малайзии, Польши, Румынии, Российской Федерации, ЮАР, Таиланда, Филиппин, Украины, Вьетнама, а также белорусская делегация под руководством начальника отдела госконтроля за воздействием на климат Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды В.В. Тарасенко.

В рамках форума белорусской стороной были проведены встречи с потенциальными инвесторами – руководителями японских банков,

государственных и коммерческих структур. Потенциальным покупателям углеродных единиц в Токио были представлены проекты совместного осуществления (ПСО) в различных отраслях экономики нашей республики. В области ТЭК предложены к рассмотрению следующие проекты:

- строительство парогазовой установки (ПГУ) мощностью 230 МВт на Минской ТЭЦ-3;
- перевод на сжигание природного газа котлоагрегатов станций 1–3 Мозырской ТЭЦ;
- строительство Гродненской ГЭС на р. Неман;

- установка котла на древесном топливе на Жодинской ТЭЦ;
- реконструкция Гродненской ТЭЦ-2 с установкой ГТУ;
- реконструкция Лидской ТЭЦ с заменой выбывающего оборудования;
- реконструкция Минской ТЭЦ-2 с установкой двух ПГУ в новом здании;
- строительство Полоцкой ГЭС на р. Западная Двина.

В процессе переговоров по результатам презентации проектов японской стороной была выражена заинтересованность в налаживании взаимовыгодных контактов по финансированию ПСО, поставкам оборудования для этих проектов, а также покупке единиц сокращенных выбросов, полученных в результате их реализации.

Редакция

← XIII БЕЛОРУССКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ →

14-17 ОКТАБРЯ 2008

г. МИНСК
пр. Победителей, 20/2
(футбольный манеж)

13-ая международная специализированная выставка

ENERGY EXP

“Энергетика. Экология. Энергосбережение. Атомная энергия”

exp light

Water & Air technologies

4 - ая специализированная выставка светотехнического оборудования “ЭкспоСВЕТ”

3 - ая специализированная выставка “Водные и воздушные технологии”

ЗАО “ТЕХНИКА И КОММУНИКАЦИИ”
 тел.: (+375 17) 203 68 67, 226 90 17 www.tc.by E-mail: energy@tc.by

Генеральные информационные партнеры в РБ:

Энергия Менеджмент

Официальные информационные партнеры в РБ:

ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ

Генеральные информационные партнеры в РФ:

ЭНЕРГО INFO

Официальные информационные партнеры в РФ:

ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ

Генеральный интернет-партнер:

elec.ru
Энергетический Портал России СНГ

Информационные партнеры:

ЭНЕРГЕТИКА и ТЭК **ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ РЫНОК**

Энергетическая Стратегия
научно-информационный журнал

БЕЛОРУССКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ – 2008

13 – 16 мая в г. Минске в универсальном спортивно-зрелищном комплексе «Манеж» состоится 11-й Белорусский промышленный форум.



Цель мероприятия – содействие предприятиям и организациям Республики Беларусь в решении задач по расширению выпуска высокотехнологичной конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках продукции, внедрению новых наукоемких технологий и оборудования, развитию международной кооперации, привлечению инвестиций в промышленность страны.

Белорусский промышленный форум проводится при поддержке Министерства промышленности, Министерства экономики, Министерства торговли, Министерства энергетики, Министерства образования, Мини-

стерства архитектуры и строительства, Министерства транспорта и коммуникаций, Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Государственного комитета по науке и технологиям, Государственного комитета по стандартизации, Национальной академии наук Беларуси, Департамента по энергоэффективности Госстандарта, Минского горисполкома, Белорусской торгово-промышленной палаты, общественного объединения «Белорусское инженерное общество».

Организатор мероприятия – выставочное предприятие «Экспофорум».

В программе запланированы 11-я международная промышлен-

ная выставка «Белпромэкспо», 12-я международная специализированная выставка «Энерго- и ресурсосбережение», 9-я международная специализированная выставка «Сварка», на которых свою продукцию представят около 300 организаций из 18 стран, таких как Беларусь, Бельгия, Болгария, Германия, Дания, Испания, Италия, Китай, Польша, Россия, США, Тайвань, Турция, Украина, Франция, Чехия, Швеция, Япония.

В рамках форума состоятся 11-й международный симпозиум «Технологии – Оборудование – Качество», а также 5-й Международный конкурс энергоэффективных и ресур-



Приглашение

13–16.05.2008

Минск, пр. Победителей, 20/2

Универсальный спортивно-зрелищный комплекс "Манеж"

Белорусский промышленный форум '2008

КРУПНЕЙШИЙ СМОТР НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Генеральный партнер
www.bpsb.by
БПС-БАНК

Организатор
ЭКСПОФОРУМ
выставочное предприятие
www.expoforum.by
тел.: (+375 17) 299 83 99, 299 82 99

12-я международная специализированная выставка



11-я международная промышленная выставка



9-я международная специализированная выставка



11-й международный симпозиум





сберегающих технологий и оборудования и 4-й Республиканский конкурс сварщиков.

Программа симпозиума «Технологии – Оборудование – Качество» традиционно включает пленарное заседание, круглый стол, семинары, посвященные вопросам разработки и внедрения новых энерго- и ресурсосберегающих технологий и оборудования, совершенствования форм и методов управления качеством, развития сварочного производства, семинары-презентации участников выставок.

Особый интерес у посетителей и участников выставки традиционно вызывают профессиональные конкурсы. Так, на конкурсе сварщиков будут представлены номинации: «Механизованная сварка

в смесях активных газов MIG (CO₂, Ar+CO₂)», «Аргонодуговая сварка», «Ручная дуговая сварка».

Свое мастерство продемонстрируют лучшие профессионалы, которые формируют традиции национальной школы сварщиков Беларуси. В соревнованиях примут участие представители организаций Министерства архитектуры и строительства, Министерства промышленности, Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Министерства транспорта и коммуникаций, Министерства энергетики, концерна «Белнефтехим». Планируется награждение участников сертификатами финалистов Республиканского конкурса сварщиков, а лауреаты получат дипломы и ценные подарки.

Номинации конкурса энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий и оборудования будут соответствовать основным направлениям экспозиций выставок и салонов Белорусского промышленного форума.

Приглашаем всех заинтересованных специалистов посетить 11-й Белорусский промышленный форум.

Подробную информацию о программе форума и участниках выставок можно посмотреть на сайте

**www.expoforum.by,
тел. (017) 299-83-99,
299-82-99.**



**Приглашаем Вас на
Белорусский промышленный форум
с 13 по 16 мая 2008 г.**

**Время работы 13–15 мая с 10.00 до 18.00
выставок: 16 мая с 10.00 до 16.00**

**Церемония открытия: 13 мая в 15.00
Церемония закрытия: 16 мая в 14.00**

**Время работы симпозиума: 12–16 мая с 9.00 до 18.00
в т.ч. пленарного заседания в РКПЦ
(ул. Октябрьская, 5): 14 мая с 9.30 до 14.00**

Конкурс сварщиков: 15 мая с 9.00 до 16.00

**Универсальный спортивно-зрелищный
комплекс "Манеж"**

г. Минск, пр. Победителей, 20/2



ЗАО «МАШАГРОПРОМ»
Сварочное оборудование и материалы
Стенд № K17

ТОРФ:

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

ЗАПАСЫ

По данным Мирового энергетического совета (МИРЭС) и по тем сведениям, которые можно найти в опубликованных источниках, запасы торфа составляют свыше 2,7 млн. км², или около 2 % поверхности суши. Значительная доля их находится в Северной Америке и в северных частях Азии. Большие залежи торфа также имеются в Северной и Центральной Европе и в Индонезии, хотя также установлено, что торфообразование по-прежнему продолжается в тропической Африке, Латинской Америке и в Юго-Восточной Азии. Подсчитано, что средняя толщина слоя торфа в Европе составляет 1,57 м. Что касается других континентов, то по имеющейся информации средняя глубина торфяников там составляет 1,3–1,4 м.

Таким образом, общий объем торфа на месте залегания равен приблизительно 3500–4000 млрд. м³. В странах, где ведется добыча торфа, его запасы (включая запасы, которые в настоящее время активно разрабатываются или же добыча которых экономически выгодна при существующей рыночной ситуации) оцениваются в 5267 млн. т (после сушки на воздухе).

РЫНКИ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

В настоящее время основными производителями и потребителями топливного торфа являются Ирландия, Финляндия, Россия, Швеция и Украина.

Общее потребление в 2004 году по данным Международного энергетического агентства, составило 17,3 млн. т. Добыто торфа было значительно меньше – приблизительно

13,5 млн. т. Произошло снижение уровня имевшихся запасов, что является обычной картиной «предложение/спрос», отражая существенные (и неизбежные) колебания в добыче торфа, происходящие каждый год из-за погодных условий, которые преобладают в период заготовки.

Потребление торфа для выработки энергии в других странах, помимо Европы, в настоящее время очень незначительно. Если сделать разбивку по областям применения торфа в Европе (включая Российскую Федерацию), то картина выглядит следующим образом:

- электростанции, теплоэлектроцентрали, производящие как тепловую, так и электрическую энергию – 69 %;
- торфобрикетные заводы – 15 %;
- использование торфа для отопления жилых помещений – 8 %;
- промышленность – 8 %;
- другие пользователи – 2 %.

ТОРФ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЛИЯНИЯ НА КЛИМАТ

Вопрос о том, является торф ископаемым или же возобновляемым топливом, изучался достаточно широко еще в 2000 году, когда ученые предложили называть торф «медленно возобновляемым топливом» (Crill, Hargreaves, Korholag). С тех пор было проведено несколько новых исследований, однако ни в одном из них торф



не называли ископаемым топливом. Последнее исследование было выполнено специалистами Межправительственной группы по климатическим изменениям, которая изменила классификацию торфа, исключив его из категории «ископаемое топливо» и отнеся к отдельной категории, занимающей промежуточное положение между ископаемым топливом и возобновляемым топливом (25-я сессия Межправительственной группы по климатическим изменениям, Порт-Луи, Маврикий, 2006 год). Теперь торф имеет свою собственную категорию.

ПРИРОДА ТОРФЯНИКОВ И ТОРФА

В глобальном плане торфяники – это основное хранилище углерода. Они также являются жизненно важными «регуляторами» окружающей среды. Торф накапливается на земле все время, и верхние слои болот и торфяников образуют сложные экосистемы.

Ученые Joosten и Clarke (2002 год) описали торфяники как организмы, которые аналогичны живым организмам, так как они растут, созревают и могут даже умереть. Joosten и Clarke отмечают, что торф представляет собой накапливающийся на одном месте материал, который по крайней мере на 30 % (сухой вес) состоит из мертвого органического вещества.

Торф – это частично разложившиеся остатки биомассы, которая была образована главным образом растениями на заболоченных нижних (подстилающих) слоях; торф в основном насыщен водой и, следовательно, не уплотнен.

Торф, который в настоящее время добывают в Северном полушарии, образовался в эпоху голоцена¹ (за последние 10 тысяч лет), после отступления ледников, которые когда-то покрывали большую часть Европы. Те родительские растения, которые когда-то образовали базальный² торф, теперь по-прежнему продолжают его образовывать.

Торф, используемый на топливо, состоит из разных слоев, имеющих



разный возраст. Биомасса над торфом (осока, мох, кустарники и деревья), которую срезают фрезерованием и смешивают с верхним слоем торфа при подготовке площадки для его промышленной добычи, также содержит материал, который вырос совсем недавно в течение лета непосредственно перед фрезерованием. В поверхностном слое торфа под «живым» грунтовым слоем (возраст составляет менее 300 лет) содержится до 10,2 % от общего объема углерода в торфе. Только более глубокие и расположенные у основания части торфа слои имеют возраст, исчисляющийся тысячами лет.

Таким образом, извлеченный в ходе разработки торфа материал состоит из живой биомассы над и под землей из поверхностного слоя, возраст которого составляет менее 300 лет, сопоставимый с древесной биомассой, а также из более старого по возрасту «среднего» и базального торфа. Это значит, что в среднем не менее 10 % каждой партии торфа состоит из очень молодого торфа, который в соответствии с современными критериями является возобновляемой биомассой. Это показывает, что торф сродни биомассе и намного ближе к ней, чем ископаемое топливо.

Согласно оценкам общая площадь торфяников в Европе составляет около 514882 км². Основным их пользуетелем с древних времен является сельское хозяйство, для нужд которого требуется приблизительно 125 тыс. км² торфяников. Второе место занимает лесное хозяйство. Общая площадь, на которой ведет-

ся добыча используемого в качестве топлива торфа в Европе, составляет 1750 км² (0,34 % от общей площади, занимаемой торфяниками).

По данным Joosten and Clarke, ежегодные мировые объемы добычи торфа эквивалентны 15 млн. т углерода. Нынешний уровень секвестрации углерода во всех болотах во всем мире оценивается в 40–70 млн. т ежегодно, что превышает, таким образом, ежегодное потребление торфа в 3–6 раз. То есть что касается добычи торфа и его накопления, то эти процессы сбалансированы. Цель будущих исследований в том, чтобы изучить, каковы потери торфа вследствие его разложения на торфяниках, которые отданы для нужд сельского и лесного хозяйства. Это уникальный вопрос, и каждая страна решает его индивидуально.

Например, Финская геологическая служба (Geological Survey of Finland) провела изучение запасов торфа в Финляндии. Было установлено, что в 2000 году запасы торфа были такие же, что и в 1950 году, несмотря на широкое использование торфяников для нужд сельского и лесного хозяйства за рассматриваемый период времени. Кроме того, Финляндия является лидером в промышленном использовании торфа, и торфяники в этой стране также использовались для строительства водохранилищ и как основа для дорожной инфраструктуры. Несмотря на все сказанное, в Финляндии поддерживается необходимый баланс углерода в торфяниках.

Многие торфяники в Европе, которые были осушены и использовались в прошлом для нужд сельского и лес-

¹ Геологический период от конца плейстоцена до современности.

² Базальный – расположенный у основания; основной, главный.

Таблица 1. Площади торфяников в мире

Страна	Площадь, тыс. га
Алжир	22
Ангола	10
Бурунди	14
Конго (Браззавиль)	290
Конго (Демократическая Республика)	40
Кот-д'Ивуар	32
Египет (Арабская Республика)	46
Гвинея	525
Кения	160
Либерия	40
Мадагаскар	197
Малави	91
Мозамбик	10
Нигерия	700
Руанда	80
Сенегал	7
Южно-Африканская Республика	950
Судан	100
Тунис	1
Уганда	1420
Замбия	1106
Всего в Африке	5841
Белиз	90
Канада	111328
Коста-Рика	37
Куба	658
Сальвадор	9
Гаити	48
Гондурас	453
Ямайка	12
Мексика	1000
Никарагуа	371
Панама	5
Пуэрто-Рико	10
Тринидад и Тобаго	1
США	21400
Всего в Северной Америке	135422
Аргентина	50
Боливия	1
Бразилия	1500
Чили	1047
Колумбия	339
Фолклендские острова	1151
Французская Гвиана	162
Гайана	814
Парагвай	50
Перу	10
Суринам	113
Уругвай	3
Венесуэла	1000
Всего в Южной Америке	6240
Афганистан	12
Армения	3
Бангладеш	60
Бруней	10
Китай	1044

Страна	Площадь, тыс. га
Грузия	25
Индия	100
Индонезия	27000
Япония	200
Северная Корея	136
Южная Корея	630
Малайзия	2536
Мьянма (Бирма)	965
Пакистан	2
Филиппины	240
Шри-Ланка	5
Таиланд	64
Турция	56
Вьетнам	100
Всего в Азии	33188
Албания	10
Австрия	22
Беларусь	2397
Бельгия	20
Болгария	3
Чешская Республика	27
Дания	142
Эстония	902
Финляндия	8900
Франция	100
Германия	1420
Греция	10
Венгрия	100
Ирландия	1180
Исландия	1000
Италия	120
Латвия	640
Литва	483
Нидерланды	280
Норвегия	2370
Польша	1200
Португалия	20
Румыния	7
Российская Федерация	56800
Словакия	4
Словения	100
Испания	38
Швеция	6400
Швейцария	22
Украина	1008
Англия	1926
Всего в Европе	87651
Иран (Исламская Республика)	290
Ирак	1790
Израиль	5
Всего на Среднем Востоке	2 085
Австралия	15
Фиджи	4
Новая Зеландия	260
Папуа-Новая Гвинея	685
Всего в Океании	964
Всего в мире	271391

ного хозяйства, в настоящее время являются источниками парниковых газов вследствие постепенного ухудшения, разрушения и окисления насыщенного торфяного слоя. Если эти площади не являются важными источниками производства продуктов питания или получения доходов для местного населения, то их можно было бы использовать для добычи торфа, а после этого относительно легко превратить в углеродные воронки³. Это можно было бы сделать, вернув их в прежнее состояние и сделав их торфообразующими болотами. Можно, в частности, засадить эти площади сельскохозяйственными культурами, которые используются в качестве источника энергии. Углеродные воронки такого типа потребуются в ближайшие десятилетия. Возможность повторного использования площадок, на которых раньше производилась добыча торфа, в качестве новых углеродных воронок – это еще одно отличие между торфяниками и угольными шахтами и нефтяными скважинами, которые дают нам ископаемое топливо. Эта разница четко видна при анализе жизненного цикла. Концепция анализа жизненного цикла использовалась для сравнения влияния климата на использование торфа в качестве топлива, начиная с различных типов торфяников и заканчивая циклом с различными альтернативами последующего способа применения.

В отчете, подготовленном Техническим исследовательским центром Финляндии (Kirkinen, Hillebrand, Savolainen, 2007 год), сделан вывод о том, что климатическое влияние торфа на одну единицу энергии составляет (за период в 300 лет) около 10 % от климатического влияния угля, если добывать торф на территории бывших сельскохозяйственных угодий, и несколько больше половины климатического воздействия, оказываемого углем, если торф производится на плодородных землях, которые были осушены для потребностей и нужд лесничества. Об аналогичном или даже о более низком климатическом влиянии сообщают Holmgren и Zetterberg (2005 год).

³ Площади, на которых произрастает растительность, особенно леса, которые поглощают углекислый газ, образующийся при сжигании ископаемого топлива.

Таблица 2. Производство и потребление торфа в качестве топлива, тыс. т

Страна	Производство	Потребление
Бурунди	5	5
Всего в Африке	5	5
Фолклендские острова	13	13
Всего в Южной Америке	13	13
Австрия	1	1
Беларусь	2 360	2122
Эстония	279	299
Финляндия	3 200	8724
Германия	133	11
Ирландия	4 395	2706
Латвия	13	9
Литва	50	47
Румыния	8	10
Российская Федерация	1487	1405
Швеция	1276	1276
Украина	707	653
Великобритания	20	20
Всего в Европе	13562	17 283
Всего в мире	13580	17 301

1. Данные по производству и потреблению (включая импорт) торфа относятся только к торфу, используемому в энергетических целях.
2. Ежегодное производство торфа в отдельных странах существенно варьируется в зависимости от погодных условий.
3. Спрос на торф в целом гораздо стабильнее производства.
4. Тоннаж обычно рассчитывается в отношении высушенного на воздухе торфа (содержание влаги 35–55 %).
5. Источник: Управление статистики ООН.

ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТОРФА

Специалисты из Международного общества по торфу совместно с Международной группой по сохранению болот разработали процедуру продуманного и широкого применения торфа и торфяников в глобальном масштабе. Они высказали свои рекомендации для торфяной промышленности, которая, в свою очередь, должна придерживаться принципа «мудрого использования». Это значит, что большинство оставшихся в Европе торфяных болот не будет разрабатываться торфяной промышленностью (в настоящее время в Европе менее 0,4 % общей площади торфяников используется таким продуманным и разумным образом). Те торфяники, на которых велась разработка торфа промышленным способом, должны восстанавливаться согласно разработанным планам, и эти восстановительные работы будут вестись за счет торфяной промышленности. В большинстве случаев площадки, где велась добыча торфа, должны снова в последующем стать углеродными воронками.

В заключение важно подчеркнуть, что основное количество углерода,

которое выделяется торфяниками во всем мире, в настоящее время выделяется торфяными болотами в тропической Юго-Восточной Азии. В 1997 году в результате лесных пожаров и пожаров на торфяных болотах в Индонезии только за 4 месяца выбросы углерода в атмосферу составили 0,87 и 2,57 млрд. т углерода (что эквивалентно 2,9–8,5 млрд. т CO₂). За 10 лет в Юго-Восточной Азии в результате вырубки лесов на торфяных болотах, осушения и пожаров на торфяниках каждый год в атмосферу выбрасывается около 2 млрд. т CO₂. Это эквивалентно приблизительно 30 % глобальных выбросов CO₂, которые образуются в результате сжигания ископаемого топлива. Развитые страны должны обратить особое внимание на разумное использование тропических торфяников в сельском и лесном хозяйстве с целью предотвращения выбросов CO₂ в атмосферу, наносящих огромный вред окружающей среде.

Подготовил Г.А. Каракулько,
начальник информационно-аналитического отдела
РУП «Энергетическая стратегия»
по материалам Мирэс, МЭА,
Международного общества по торфу
Фото предоставлены ГПО «Белтопгаз»