

ЭКОНОМИМ СО ЗНАНИЕМ ДЕЛА

Год бережливости в целом хороший повод еще раз задуматься над тем, где и в чем страна (да и каждый гражданин) может сэкономить. Объектом пристального внимания, безусловно, должна стать энергетика, тесно связанная со всей экономикой и напрямую влияющая на благосостояние граждан. Экономия ресурсов – тоже важная статья бережливости, причем, как говорится, с прицелом на будущее. Достичь ее сегодня можно, применяя инновационные способы снижения энергоемкости производственных процессов и перспективные нанотехнологии.

Нетривиальных подходов, оригинальных предложений, новых технологий ждут, как всегда, от ученых. Хотя сами исследователи утверждают, что они уже давно работают в режиме бережливости и готовы предложить целый ряд инноваций. Вместе с тем ученые считают: решать поставленную задачу по сбережению необходимо комплексно и со знанием дела. А значит, понимание того, что и как нужно экономить, должно быть и у управленцев, и у населения, и у самих ученых. Ведь сберегать – совсем не значит отложить лишнее про запас, а, скорее, наоборот – вложить больше сегодня, чтобы получить максимальный, пролонгированный на годы, энерго- или ресурсосберегающий эффект.

Генеральная линия

Определив текущий год как Год бережливости, Президент Беларуси сделал акцент на одной из самых важных и актуальных проблем современности, считает директор Института энергетике НАН Беларуси кандидат технических наук Геннадий Дмитриев.

– Максимальная экономия во всем – генеральная линия, которая проводится не только в нашей стране, но и во всех государствах, независимо от наличия топливных, денежных и других ресурсов, – отмечает ученый. – Хороший хозяин экономит всегда, рачительно относится к своим затратам, рационально оценивает доходы и вложения капитала. Чтобы жить хорошо, нужно и тратить разумно. Надо беречь оборудование, беречь валюту и, разумеется, ресурсы. Год бережливости – это напоминание о необходимости сосредоточить усилия на экономии, выяснить и определиться, что и как беречь, сложить все воедино и выработать стратегию.

Понятно, что в Беларуси, которая не богата собственными топливно-энергетическими ресурсами, задача энергосбережения является одной из главных, и в

течение последних 15 лет эта работа значительно активизировалась. Директива главы государства от 14 июня 2007 года № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства», Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь, Национальная программа развития местных, возобновляемых и нетрадиционных энергоисточников на 2011–2015 годы, республиканские программы энергосбережения определяют стратегические направления решения данной задачи.

Бережным отношением к природному богатству Беларусь всегда выгодно отличалась от других стран, поддерживая в то же время международные инициативы по охране окружающей среды. И.о. директора Гродненского филиала Научно-исследовательского центра проблем ресурсосбережения (НИЦПР) ГНУ «Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси» кандидат технических наук Михаил Игнатовский считает, что определение настоящего года Годом бережливости никоим образом не умаляет тех усилий, которые белорусское общество и ранее прилагало в области рационального использования

ресурсов. Большое внимание к данной проблеме приковано и на мировом уровне. В Повестке дня на XXI век, принятой Конференцией ООН в 1992 году, говорится, что «особое внимание следует уделять спросу на природные ресурсы, обусловленному нерациональным потреблением, и эффективному использованию этих ресурсов в соответствии с целью сведения к минимуму истощения ресурсов и снижения уровня загрязнения». Ведь, как известно, использование неприродных материалов приносит не только благо, но и таит угрозу, так как их утилизация, разложение на компоненты и захоронение не обеспечивается природными процессами. Вовлечение отработавших полимерных изделий в повторное хозяйственное использование хорошо развито и в Беларуси. Технологический цикл раздельного сбора, очистки и грануляции осуществляется предприятиями «Вторполимер», продукцию которых с удовольствием приобретают в странах Евросоюза. Ученые НИЦ проблем ресурсосбережения в дальнейшем планируют сосредоточиться на проведении разработок в области самостоятельного использования вторичного полимерного сырья при неустойчивых смесевых составах для изготовления изделий, поскольку такой подход позволяет производить продукт с большей добавленной стоимостью, чем при поставке сырья на экспорт.

▼ Аprobация систем освещения на испытательном стенде Института энергетики НАН Беларуси.
Справа – директор института Г.М. Дмитриев



– В Директиве № 3 Президента Республики Беларусь прямо говорится о том, что в стране не создана целостная система экономики материальных ресурсов, и это снижает конкурентоспособность экономики, эффективность использования всех видов топлива, энергии, сырья, материалов и оборудования, – подчеркивает Михаил Игнатовский. – Год бережливости на базе накопленного опыта дает возможность подойти к определению приоритетов развития общества как рачительным хозяевам, рационально использующим существующие ресурсы, и на этой основе планирующим этапы дальнейшего развития страны.

По мнению ученого, стремление к нерациональному повышению объемов производства, кроме непрямой корреляции с функцией максимизации получаемой прибыли, имеет и моральную составляющую. Излишнее потребление материальных и энергетических ресурсов, особенно невозобновляемых, – это «кража у будущих поколений».

– Акцентирование внимания на бережливости в нашей стране является способом постановки ориентиров для понимания важности политики экономного управления ресурсами, а не только соблюдения правил тривиальной рациональности в деятельности субъектов экономики, – считает М. Игнатовский. – Взять, например, государственную программу «Ресурсосбережение». В результате ее выполнения за 2006–2010 годы сэкономлено: углеводородного топлива – 57,7 тыс. т у. т., материальных и трудовых ресурсов – 12,2 млн у.е. и 850,0 чел./дней. Эффективность политики энергосбережения подтверждается данными Международного энергетического агентства: с 1995 года потребление топлива в нефтяном эквиваленте при создании товаров или услуг стоимостью 1 тыс. долларов по паритету покупательной способности снизилось в Беларуси более чем в два раза. Этот показатель значительно лучше, чем у России и Украины, сравним с показателем уровня энергопотребления Канады, но все еще существенно уступает достижениям экономически развитых европейских стран и Японии.

В Институте энергетики планируют продолжить работу в направлении выявления нерационального использования топливно-энергетических ресурсов: проведение энер-

гетических обследований предприятий и организаций исследователями давно поставлено на научную платформу.

– Энергоаудит – это не просто констатация существующего энергопотребления и определение мест утечки энергии, а разработка энергосберегающих мероприятий и программ их реализации с учетом имеющегося опыта зарубежных стран, с использованием передовых технологий и оборудования, – пояснил Геннадий Дмитриев.

Центр по энергоаудиту был создан в институте еще в 2009 году. Теперь его специалисты, одни из немногих в стране, имеют право осуществлять энергообследование предприятий с потреблением ТЭР свыше 50 тыс. т у. т. За 4 года работы Центра проведены энергетические обследования более 100 объектов, среди которых БМЗ, МТЗ, КУП «Минскводоканал», завод «Полимир», ЗАО «Атлант» и многие другие. По словам директора Института энергетики, внедрение разработанных энергосберегающих мероприятий позволит сэкономить около 400 тыс. т у. т. в год, что в ценах 2012 года составит около 70 млн долларов.

Кроме того, в институте разработан программный комплекс «Энергоаудит», предназначенный для автоматизации энергетических обследований и ускорения обработки результатов. Он базируется на методе имитационного моделирования объектов обследования, имеет базы энергосберегающих мероприятий, современного инженерного оборудования, позволяет делать экспертные оценки целесообразности тех или иных решений. Комплекс успешно применяется на практике. Благодаря этому, институт получил преимущество перед другими аудиторами, имеющими право проведения энергетических обследований на территории Российской Федерации.

Институт энергетики также является организацией, отвечающей за энергосбережение в Национальной академии наук Беларуси. Ежегодно его учеными разрабатываются программы энергосбережения и осуществляется мониторинг их выполнения. За 2012 год экономия топливно-энергетических ресурсов в результате внедрения запланированных энергосберегающих мероприятий составила 1210 т у. т. В текущем году поставлена задача снизить потребление ТЭР еще на 5,3 % по отношению к 2012 году.



Имея большой опыт исследований в области энергетики и энергосбережения, сотрудники института активно участвуют в разработке нормативных актов страны. В частности, они работали над Стратегией развития энергетического потенциала Республики Беларусь, Государственной программой развития Белорусской энергосистемы на период до 2016 года, Республиканской программой энергосбережения на 2011–2015 годы, Национальной программой развития местных, возобновляемых и нетрадиционных энергоисточников на 2011–2015 годы, новой редакцией Концепции энергетической безопасности Беларуси, законами об энергосбережении, электроэнергетике. Кроме того, коллектив проводит экспертизу научных, научно-технических и народно-хозяйственных программ, инновационных проектов.

Разработаны и внедрены решения, охватывающие широкий спектр подготовки и проведения энергосберегающих мероприятий и в Гродненском филиале НИЦ проблем ресурсосбережения. Работая по прямым хозяйственным договорам, ученые создали и развили схемы теплоснабжения, осуществили модернизацию химводоочистки. Также выполнены деаэрация питательной воды, замена морально устаревшего оборудования, устройств регулируемых приводов, нанесение современных теплоизоляционных материалов и другие способы рекуперации отработавших теплоносителей для повторного использования в производственных и бытовых целях на малых и средних предприятиях страны, в том числе хлебозаводах

▲ И.о. директора Научно-исследовательского центра проблем ресурсосбережения кандидат технических наук М.И. Игнатовский, представитель Центра науки и технологий Саудовской Аравии С. Аль-Кховайтер, директор Института химии новых материалов НАН Беларуси академик В.Е. Агабеков около выставочного стенда в НИЦПР (слева направо)



и молокозаводах. За 10 лет такими НИОКР были охвачены предприятия всех областей Беларуси.

– Экономия ресурсов, материальных и энергетических, в сложных производственных циклах часто переплетается самым причудливым способом, – рассказывает и.о. директора НИЦ проблем ресурсосбережения М. Игнатовский. – Бывает выгодно уменьшать энергоемкость за счет снижения материалоемкости или искать механизмы их совместного рециклирования. Например, увеличение производства на ОАО «Светлогорское ПО «Химволокно» отечественного термостойкого химического волокна «Арселон», являющегося экспортно ориентированной продукцией, приводит к существенному росту количества отходов серной кислоты – до десятков тысяч тонн в год. Ученым НИЦ проблем ресурсосбережения совместно с инженерами предприятия удалось решить задачу повторного использования отходов и создания производства принципиально новой продукции – комплексных жидких азотно-серосодержащих удобрений. В разработанной технологии используется тепло химических реакций нейтрализации серной и фосфорной кислот аммиаком, что позволяет экономить энергию, идущую на обогрев помещений или на возврат тепла в технологический процесс основного производства.

Бережливые заказчики

– Коллектив нашего Центра всегда рад сотрудничеству с предприятиями, которые с интересом относятся к инновациям: мы называем их инновационно восприимчивыми, – рассказывает Михаил Игнатовский. – Прямое взаимодействие научной, даже научно-технической организации с промышленным предприятием, без участия проектных институтов, не говоря об этапе опытного производства, обычно сопряжено с трудностями. Их можно преодолеть, только ясно понимая перспективу конечной выгоды, – отмечает руководитель Центра. – Кумулятивный эффект научно-технического прогресса в большинстве подразумевает формирование научного направления и школы, накопление и апробацию знаний, затем – реализацию синергетической системы, принципиально открытой и самоорганизующейся на переходе к потребителю

инновационной разработки – бережливому заказчику.

В качестве удачного примера такого взаимодействия ученых с отечественными предприятиями руководитель НИЦПР привел работу по освоению выпуска продукции и созданию методики контроля ее качества, проведенную совместно с ОАО «Завод Оптик» в рамках региональной научно-технической программы. По его словам, поставки продукции в Россию не прекращались даже в период мирового финансового кризиса, а в целом объем продаж за 3 года составил 1,8 млн долларов. Есть и другие показательные факты. Так, для ОАО «Гродно Азот» по собственной технологии НИЦ проблем ресурсосбережения изготавливает фильтры «Тасол». Технология производства комплексных жидких азотно-серосодержащих удобрений, разработанная по заказу ОАО «Светлогорское ПО «Химволокно», была малотоннажно внедрена в Мостовской сельхозтехнике. Это позволяет удовлетворять потребность района с площадью зерновых до 10 тыс. га.

С ориентиром на бережливого заказчика работают и в Институте энергетики НАН Беларуси. Ученые готовы предложить целый ряд разработок, которые позволяют существенно снизить энергетические затраты. Среди них – двухфункциональные автоматизированные системы лучистого обеспечения технологических условий, предназначенные для поддержания параметров микроклимата и отвечающие самым жестким требованиям современных малозатратных технологий.

– Специфические особенности воздействия инфракрасного излучения на вещество и применение цифровых управляющих устройств приводят к снижению затрат ТЭР на создание нормативных условий в 1,5–2 раза, – рассказал директор Института энергетики Геннадий Дмитриев. – Разработано несколько модификаций таких систем: для медицинских учреждений, промышленных предприятий, цехов технического обслуживания автотехники. Сейчас ведутся работы по созданию инфракрасной системы облучения порослят-отъемышей на свинокомплексах. Внедрение позволит увеличить привес живой массы, снизить падеж молодняка не менее чем на 10 % и уменьшить энергоемкость продукции на 15–20 %.

Еще одной новинкой является универсальное пускорегулирующее устройство для газоразрядных ламп, предназначенное для управления работой осветительных устройств. Проведенные в УП «Мингорсвет» испытания показали: экономия потребляемой электроэнергии достигает 40 %, при этом что и санитарные нормы освещенности соблюдаются. К слову, такие устройства установлены в уличных осветительных конструкциях на столичных улицах Селицкого и Притыцкого.

Поиск нетривиальных решений часто приводит исследователя к результатам, которые находят применение в смежных областях. Речь идет о материалах на основе определенным образом подобранных смесей полимеров, которые могут обладать памятью формы и применяться в качестве альтернативы гипсу при наложении облегченных шин для лечения гемипареза конечностей больных инсультом. Такие материалы, состоящие в основном из отечественного полимерного сырья, разработаны в НИЦПР и защищены патентом, методика их применения одобрена Министерством здравоохранения Республики Беларусь. Однако пока, как с сожалением отмечает М. Игнатовский, на пути внедрения инновационной продукции в медицинской практике встали обычные сложности с организацией производства.

Бережливому заказчику уже давно следовало бы обратить более пристальное внимание и на нанотехнологии. Основа создания наноматериалов – это исследование межфазных явлений – перспективное в плане сбережения ресурсов направление, поддерживаемое созданной в Центре научной школой. Общеизвестно, что ресурсосбережение за счет миниатюризации, то есть перехода к нанотехнологиям, – перспектива будущего. В Беларуси в нанотехнологическом направлении работают несколько десятков групп ученых и специалистов из вузов, НИИ и научных подразделений промышленности. Сформировался научный потенциал, способный решать достаточно крупные задачи. Развитие нанотехнологий и наноматериаловедения приведет к экономии не только пространства, но и материальных и энергетических ресурсов.

15 февраля 2013 года в НАН Беларуси состоялось учредительное собрание Республиканской ассоциации наноиндустрии.

Ассоциация – ее членами стали около 20 белорусских организаций – создана с целью координации научно-исследовательской, инновационной и предпринимательской деятельности в сфере нанотехнологий.

Учеными НИЦ проблем ресурсосбережения изучаются возможности использования отечественных природных ресурсов страны в качестве сырья для создания нанокompозитов. Получены опытные образцы конструкционных материалов и упаковочных пленочных материалов, отличающихся повышенной прочностью, улучшенными барьерными, в том числе гигиеническими, свойствами, а также возможностью управления величиной светопропускания и шириной его спектра за счет нанодобавок.

И конечно, говоря о сбережении энергоресурсов и о безопасности страны, нельзя не сказать о строительстве АЭС и о том, каким образом это отразится на функционировании Белорусской энергосистемы в целом. Свое мнение на этот счет высказал директор Института энергетике Геннадий Дмитриев:

– Рассуждая о перспективах атомной энергетике в Республике Беларусь и, в частности, о проблеме режимного взаимодействия сооружаемой Островецкой АЭС с Белорусской энергосистемой, следует помнить, что централизованная электроэнергетика – это сложная производственная система со своей спецификой. Пожалуй, ключевой ее особенностью является необходимость обеспечения баланса «производство – потребление энергии» в каждый момент времени, поскольку аккумулятивное (складирование) электроэнергии в настоящее время не представляется возможным. Очевидно, что потребление электроэнергии в различные периоды времени неодинаково. Для сглаживания неравномерности спроса с наименьшими затратами энергосистема должна располагать генерирующими источниками различных типов (менее маневренные из них используются для обеспечения постоянной (базовой) нагрузки, более маневренные – переменной (полупиковой и пиковой)... Расчеты показали, что в зимний период ввод АЭС приведет к вытеснению из базовой зоны графика нагрузки части электроэнергии ТЭЦ, вырабатываемой в экономичном теплофикационном режиме (одновременная выработка электро- и теплоэнергии). Таким образом,

необходимо уже сейчас планировать и реализовывать организационно-технические мероприятия, способствующие выравниванию спроса на электроэнергию, чтобы оптимизировать распределение нагрузки между агрегатами энергосистемы исходя из критерия минимума затрат на производство энергии. На наш взгляд, независимо от ввода АЭС, нуждается в модернизации система тарифообразования в Беларуси: необходимо уходить от перекрестного субсидирования, используя тарифы в качестве инструмента стимулирования потребителей к энергосбережению и выравниванию графика нагрузки.

Практика цивилизованного потребления

Энергоемкость ВВП Беларуси в 2013 году должна снизиться по сравнению с 2012 годом на 7%. В Год бережливости это направление очень актуально для предприятий, организаций и рядовых потребителей. Последние, кстати, по мнению директора Института энергетике НАН Беларуси, очень мало стимулированы к экономии, ведь стоимость энергоресурсов для населения значительно ниже их себестоимости: потребители оплачивают сегодня примерно 45% от реальной цены энергоресурсов. Показателен такой факт: свыше 98% потребителей пользуются дома электрическим чайником и микроволновкой, имея газовую плиту. А вот кто в полной мере ощущает на своем бюджете цену энергопотребле-

ния, так это промышленные предприятия, особенно энергоемкие – они оплачивают потребление энергии по более высокому тарифу – до 14 центов за кВт·ч. В то же время потом население покупает товар, производимый отечественными предприятиями, в стоимости которого уже учтена высокая затратная цена на электроэнергию. В итоге, как говорится, всё равно заплатили. Другое дело, что такой товар будет менее конкурентоспособен на зарубежном рынке, поскольку наши производители платят мировую цену за энергоресурсы, даже выше. Тогда как в той же Болгарии, например, цена электроэнергии для предприятий 9 центов за кВт·ч, а не 14. Но там население по тарифам платит больше, чем у нас – до 10 центов за кВт·ч.

– У проблемы бережливости есть и такой аспект: экономия энергии на предприятии чаще всего нужна руководителям, потому что они заинтересованы в показателях более низкой себестоимости продукции, – подчеркивает Г. Дмитриев. – А какой интерес к внедрению инноваций, нацеленных на энергосбережение, у исполнителя?

Разработчики нередко натываются и на другие труднопреодолимые барьеры. Чаще всего требуется больше времени и средств, чтобы сегодняшние затраты на внедрение инноваций с лихвой окупились завтра. Наверное, поэтому в Беларуси по-прежнему мало возводят энергоэффективных жилых домов, а на Западе по-другому уже не строят. Нам тоже в стране необходимо строить по сегодняшним мировым нормам, чтобы потом, лет через 20, не перестраивать, считают ученые. То есть должна быть разумная политика: вложить сегодня, может быть, немножко больше, но дать возможность сэкономить завтра деньги населению. Ученые Института энергетике уже проработали, каким должно быть энергоэффективное административное здание, как его надо строить, и свои рекомендации и предложения отправили в Министерство строительства и архитектуры.

В планах института дальнейшее продолжение работ в области энергосбережения. Намечены задачи по научному обеспечению внедрения в Республике Беларусь технологий Smart Grid, так называемых умных сетей. Уже начаты работы по определению потребностей и основных направлений раз-

▼ Академик А.И. Свириденко (второй слева), основатель НИЦПР НАН Беларуси, проводит эксперимент по наномодификации полимерных пленок на производстве СП ЗАО «Биган»



вития этих технологий. Так, совместно с литовскими специалистами ЗАО «АКТАКТА» и Витебским заводом электроизмерительных приборов подготовлен проект разработки и производства интеллектуальных счетчиков электроэнергии. С их помощью можно будет осуществлять контроль не только над потреблением, но и над качеством поставляемой электроэнергии, защитить бытовые электроприборы от скачков напряжения в сети, предотвратить пожар в случае нарушения изоляции электропроводки. В перспективе стоит задача создания интегральной системы поквартирного учета потребления всех видов энергоресурсов с возможностью управления освещением, обогревом, расходом воды и оптимизации расходов. Главное, по словам Г. Дмитриева, соблюсти интересы государства и потребителей, чтобы в итоге всем было хорошо. В целом же ученые ставят глобальную цель – прийти к цивилизованному обращению с энергией, которое характерно сегодня для высокоразвитых стран.

Большое внимание в Институте энергетики уделяется задаче научного обеспечения развития энергетики с учетом политики энергосбережения и обеспечения энергобезопасности страны. По заданию государственной программы научных исследований в настоящее время разрабатываются программный комплекс для поддержки принятия решений в области энергетической стратегии и энергопланирования, методы оптимизации энергоснабжения агрогородков с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива. Ученые создали такую математическую программу, которая позволяет проанализировать различные имитационные модели энергообеспечения агрогородков. На разработку данной программы исследователей натолкнули, можно сказать, «модные тенденции» в энергосбережении. Не секрет, что в последнее время распространенным явлением стало спонтанное использование популярных биогазовых и ветряных установок. А ведь для того, чтобы разумно и оптимально использовать имеющиеся ресурсы по выработке электроэнергии, необходим не дилетантский подход, следующий моде, а просчитанное, научно обоснованное решение. Сегодня разработчики готовы предложить оптимизированную систему комплексного энергоснабжения. Пилотные

проекты планируется запустить в агрогородке Торгуны Витебской области и на Полесской опытной станции НАН Беларуси, для которых уже просчитаны такие системы, включающие биогазовые установки, солнечные электростанции, гелионагревательные устройства.

– Надо признать, что результаты бережного и рационального использования ресурсов мы наблюдаем постоянно, – отмечает руководитель Гродненского филиала НИЦ проблем ресурсосбережения М. Игнатовский. – Меняется сама культурная среда, в которой мы живем...

Ученый предлагает оценить результаты от акцентирования усилий на бережливости, основываясь на эффекте распространения волны. В настоящий момент, по его мнению, к нам дошел «гребень волны», запущенный фундаментальной наукой 30–40 лет назад, инновационно воспринятый и внедренный в экономику за последние десятилетия. Теперь главное – правильный выбор стратегии и сокращение этих периодов в будущем.

– Курс на модернизацию, связанный с внедрением прогрессивных технологий, является необходимым процессом устойчивого роста экономики, результатом которого становится уменьшение потребления ресурсов, а также их отходной части, или использование альтернативных, чаще всего возобновляемых, имеющих неприродное происхождение, – подчеркивает руководитель Центра. – Мне представляется, что в будущем правильно будет сосредоточить усилия на продлении срока жизни инновационных изделий, так как многие внедренные технологии привели к его уменьшению: фактическому, а также связанному с желанием потребителя приобретать все новые, ставшие доступными по цене, изделия новой модели, без потери работоспособности предыдущей. Также проблемой является потеря ремонтоспособности изделий в связи с использованием новых материалов-заменителей.

Решение этих вопросов потребует активной работы не только в рамках научно-технических программ, но и государственного правотворчества, а также усилий социума, направленных на культурный сдвиг в практике цивилизованного и бережного потребления ресурсов.

Снежана МИХАЙЛОВСКАЯ ─

