

УДК 621.3

Ю. М. Мацевитый, акад. НАН Украины

А. В. Русанов, д-р техн. наук

В. В. Соловей, д-р техн. наук

А. И. Васильев, д-р экон. наук

Институт проблем машиностроения им. А. Н. Подгорного НАН Украины
(г. Харьков, e-mail: matsevit@ipmach.kharkov.ua)

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЯ – ОСНОВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УКРАИНЫ

Рассмотрены научно-технические и организационные вопросы реализации программы модернизации энергомашиностроительного комплекса с целью обеспечения энергетики Украины надежной и эффективной отечественной техникой. Показано, что объединение усилий энергомашиностроительных предприятий в рамках энергохолдинга способно обеспечить решение проблем, связанных с инновационным развитием научно-технического потенциала энергомашиностроительного комплекса Украины и сохранением его конкурентоспособности на мировом рынке.

Розглянуто науково-технічні й організаційні питання реалізації програми модернізації енергомашинобудівного комплексу з метою забезпечення енергетики України надійною й ефективною вітчизняною технікою. Показано, що об'єднання зусиль енергомашинобудівних підприємств у рамках енергохолдингу здатно забезпечити вирішення проблем, пов'язаних з інноваційним розвитком науково-технічного потенціалу енергомашинобудівного комплексу України й збереженням його конкурентоздатності на світовому ринку

Введение

Устойчивое функционирование энергетического комплекса Украины является одной из важнейших составляющих национальной безопасности и энергетической независимости государства. Поскольку топливно-энергетический сектор экономики относится к наиболее инерционной, капиталоемкой и наукоемкой структуре, особое значение приобретают проблемы квалифицированного, объективного анализа его реального технического состояния и системного прогнозирования изменяющихся условий потребностей энергорынка с целью формирования долгосрочной стратегии развития базовых составляющих, включая, в первую очередь, энергомашиностроение.

Важнейшими задачами, стоящими перед электроэнергетической отраслью, является не только сохранение, но и наращивание к 2020 г. электрогенерирующих мощностей до уровня 88500 МВт, в том числе ТЭС – до 46400 МВт, АЭС – до 29500 МВт, ГЭС и ГАЭС – до 10500 МВт, а также использование возобновляемых источников энергии – до 2100 МВт [1].

Несмотря на относительно высокий потенциал украинской энергетики (по объему вырабатываемой электроэнергии она занимает шестое место в Европе), техническое состояние установленного на электростанциях оборудования вызывает обоснованные опасения, обусловленные, в первую очередь, длительностью срока его эксплуатации. Сказанное в большей мере касается тепловой энергетики, т.к. формирование технической инфраструктуры ТЭС и ТЭЦ относится к 60–70-м годам прошлого столетия. Значительная часть (до 80%) оборудования имеет наработку, превышающую расчетный ресурс на 100–150 тыс. ч, что сказывается на таких важных технико-экономических показателях их эксплуатации, как на-

дежность и экономичность [2]. Не менее остро эта проблема станет в ближайшие 3-5 лет и перед атомной энергетикой.

Особо актуальным в сложившихся условиях является вопрос создания специальных высокоманевренных и высокоэкономичных «пиковых» мощностей на ТЭС, обеспечивающих в настоящее время до 85% маневренных возможностей энергосистемы Украины. Эффективность работы таких энергетических установок может быть обеспечена только путем использования перспективных технологий и более совершенного оборудования для преобразования энергии [3]. Следовательно, насущной задачей, стоящей перед отечественным энергомашиностроительным комплексом, является обеспечение энергетики надежной и эффективной техникой, способной функционировать в широком диапазоне регулирования мощности.

Состояние проблемы

Очевидно, что инновационное развитие энергетической отрасли и топливно-энергетического комплекса в целом должно базироваться только на новейших научно-технических достижениях [4]. Поэтому сохранение и наращивание отечественного научно-технического и промышленного потенциала является доминантой предлагаемой программы инновационной модернизации энергетики путем разработки коммерчески ценных технологий, что при создании благоприятного организационно-экономического климата может стать для инвесторов прибыльной сферой вложения средств как собственно в энергетику, так и в машиностроение, обеспечивающих отрасль необходимыми техническими средствами.

Анализ показывает, что в долгосрочной перспективе более целесообразно, с экономической и политической точек зрения, ориентироваться на производство собственной высокотехнологической продукции энергетического назначения, чем закупать ее за рубежом. В противном случае энергетическая отрасль на долгие годы становится заложником ценовой политики фирм-изготовителей при поставке расходных материалов и комплектующих изделий, необходимых для эксплуатации и ремонта импортируемого оборудования, что фактически лишает перспектив развития украинских энергомашиностроителей.

Научно-технические предпосылки решения проблемы

Имея многолетний опыт сотрудничества с энергомашиностроительными и энергогенерирующими предприятиями по созданию новой техники для энергетики, а также по формированию технологических режимов, которые обеспечивают надежную и эффективную ее эксплуатацию, коллектив научных работников ИПМаш НАН Украины совместно со специалистами-практиками разработали программу, охватывающую круг вопросов, решение которых необходимо для создания более совершенного энергетического оборудования отечественного производства с целью переоснащения энергетической отрасли Украины и наращивания экспортного потенциала [4, 5].

Результаты проведенных фундаментальных исследований в области термодинамики, теплофизики, проблем прочности и надежности эксплуатации оборудования, а также современных прикладных разработок в области конструирования более совершенных образцов техники позволили сформировать концептуальные подходы к решению проблемы обновления парка энергетического оборудования и трансфера эффективных технологий в производственную энергомашиностроительную сферу [6].

Предлагаемая концепция инновационной модернизации генерирующего оборудования, базирующаяся на новейших достижениях современной науки и техники, включающая весь комплекс исследований жизненного цикла основного энергетического оборудования с учетом предыстории его создания и особенностей эксплуатации, позволяет провести оценку реального технического состояния каждого конкретного агрегата на момент решения вопроса о выводе его из эксплуатации или проведении реконструкции на современной технологической основе.

Результаты анализа технического состояния парка электрогенерирующего оборудования свидетельствуют, что для реновации действующих и строительства новых энергобло-

ков целесообразно расширить спектр выпускаемой продукции энергомашиностроительного профиля, включив в перечень производимого оборудования, в первую очередь, следующие позиции:

- парогазовые установки на природном газе для ТЭЦ мощностью 50–350 МВт, парогазовые установки на твердом топливе для ТЭС и ТЭЦ мощностью от 150–300 МВт и выше с газификацией угля под давлением;
- энергоблоки, в состав которых будут входить котлы с циркулирующим кипящим слоем при атмосферном давлении и паротурбинные установки мощностью от 30 до 250 МВт;
- энергоблоки на базе парогенераторов с циркулирующим кипящим слоем высокого давления и газотурбинной установкой мощностью от 65 до 360 МВт;
- паротурбинные энергоблоки на суперсверхкритических параметрах пара с давлением 30 МПа и температурами острого пара и пара промперегрева, равными 620°C, мощностью 200, 300 и 500 МВт (разработки возможны в кооперации с иностранными энергетическими фирмами).

Работы по этим позициям обладают существенной научной новизной и требуют при практической их реализации в промышленной сфере постоянного контроля и координации со стороны разработчика, что может быть осуществлено путем научно-технического сопровождения на этапе создания новой техники и ее внедрения в производство специализированной организацией, обладающей соответствующими научно-техническими возможностями и юридическими полномочиями. Важным аспектом программы модернизации является то, что предлагаемое современное энергетическое оборудование может и должно быть изготовлено отечественным производителем.

Реализация предложенных организационных и научно-технических мероприятий обеспечит достижение модернизируемым оборудованием технико-экономических показателей современных зарубежных аналогов при сравнительно небольших капиталовложениях. Так, суммарный объем инвестиций, необходимых для реализации начального этапа программы инновационной модернизации оборудования суммарной мощностью 10–12 млн. кВт (это 30–35% от всей установленной мощности ТЭС), составит не более 2,0–2,4 млрд. дол США, в то время как на замену оборудования аналогичной мощности требуется около 20–25 млрд. дол США.

Исходя из того, что затраты на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в Украине в расчете на одного исполнителя в 20–30 раз ниже, чем в индустриально-развитых странах, и в трижды ниже, чем в России, при реализации программы развития энергомашиностроения необходимо усовершенствовать взаимодействие между наукой и производством, переведя его в плоскость более прагматичных финансово-экономических отношений. Это позволит перейти от деклараций и намерений в практическую сферу деятельности и привлечь наиболее квалифицированных специалистов для создания наукоемкой продукции. В настоящее время энергогенерирующие компании имеют возможность существенно увеличить объемы финансирования научного сопровождения программ, обеспечивающих техническое перевооружение отрасли. Для создания новой техники следует более широко использовать возможности привлечения кредитных линий Мирового банка и Европейского банка реконструкции и развития, а также средств отечественных инвесторов. Кроме того, необходима действенная правительственная поддержка на законодательном уровне, стимулирующая внедрение перспективных научно-технических инноваций в энергетику и обновление парка технологического оборудования на энергомашиностроительных предприятиях.

Организационно-структурные пути решения проблемы

Для обеспечения системного подхода к созданию новой техники необходимо осуществить ряд организационных мероприятий, включающих формирование интеграционной системообразующей структуры, в функции которой будет входить решение всего комплекса координационных вопросов, связанных с разработкой и производством энергетического

оборудования [7]. Формирование такой инфраструктуры в виде энергохолдинга предполагает включение в его состав научно-исследовательского сектора, формируемого на базе академических и вузовских коллективов, проектно-конструкторских и пусконаладочных организаций совместно с предприятиями энергомашиностроительного профиля. Это обеспечит более эффективное использование имеющихся кадровых, материальных и финансовых ресурсов при создании энергетического оборудования нового поколения и проведении реконструкции энергетической отрасли в сроки, предусмотренные энергетической стратегией Украины.

Учитывая высокую степень неопределенности, характерную для настоящего периода развития экономики Украины, и отсутствие современных моделей интеллектуальной поддержки программы реконструкции энергомашиностроительной отрасли, необходимо разработать гибкую политику в области энерговооруженности отечественной экономики, адекватной как внутренним вызовам, которые обусловлены перманентно возникающими кризисными явлениями, так и внешним геоэкономическим факторам.

В качестве базовых предприятий, потенциально способных составить промышленное ядро энергомашиностроительного холдинга, следует рассматривать, прежде всего, общепризнанных технологических лидеров в сфере турбиностроения, таких, как ОАО «Турбоатом», ГП НПК «Зоря-Машпроект», Криворожский турбинный завод «Констар», а также ряд предприятий энергомашиностроительного профиля, включающий Харьковский завод тяжелого электромашиностроения НПО «Электротяжмаш», Сумское предприятие «Атоммаш», НПО им. Фрунзе, Новокраматорский завод тяжелого машиностроения, Харьковский котельно-механический завод, предприятия по производству трансформаторов и высоковольтного оборудования г. Запорожья и предприятия-разработчики систем автоматики и управления (завод им. Шевченко, НПО «Хартрон» и др.), обеспечивающие эффективную эксплуатацию энергетического оборудования.

Важной составляющей в организационной и координирующей деятельности энергохолдинга должно стать решение следующих проблем:

- стимулирование научно-технической и инновационной деятельности в области энергомашиностроения для тепловой, ядерной, возобновляемой и нетрадиционной энергетики с целью реализации программы повышения энергоэффективности и обеспечения ресурсосбережения;
- создание благоприятных условий для коммерциализации результатов научно-технической и инновационной деятельности ученых и специалистов посредством рационального использования производственной материально-технической базы и созданной ими интеллектуальной собственности;
- обеспечение информационной и юридической поддержки проектно-технологических разработок, базирующихся на новейших достижениях современной науки, а также защита интересов авторов инновационных проектов и всех участников инновационного процесса.

По своей природе формируемые организационно-инновационные структуры, которые предлагаются для включения в состав энергохолдинга, относятся к сложным многоэлементным социально-техническим системам. При рациональном синтезе у них проявляется такое важное свойство, как интегрирование потенциальных возможностей отдельных элементов системы в результате синергетического эффекта с получением нового, гораздо более весомого результата (в первую очередь, инновационно-технологического) по сравнению с простым суммированием возможностей каждого из элементов системы (в рассматриваемом случае – каждого из отдельных участников, входящих в состав энергохолдинга).

Исходя из реальных потребностей Украины, в качестве приоритетов деятельности энергохолдинга в области энергомашиностроения следует назвать следующие стратегически важные направления:

- тепловая энергетика;
- ядерная энергетика и радиационные технологии;

- машиностроение и высокие машиностроительные технологии;
- энергоэффективность и ресурсосбережение;
- топливные технологии;
- техногенная и экологическая безопасность;
- нетрадиционная энергетика и альтернативные источники энергии;
- физика твердого тела, материаловедение и нанотехнологии;
- информационные технологии;
- технологии и оборудование двойного назначения.

Портфель подготовленных инновационных проектов уже сегодня включает более 100 научно-технических предложений по указанным направлениям, реализация которых предполагается в тесном взаимодействии и сотрудничестве между министерствами и ведомствами Украины, Национальной академией наук, областными и городскими госадминистрациями, а также грантодателями в лице отечественных и зарубежных инвестиционных фондов.

Исходя из того, что более четверти энергооборудования, установленного в СНГ и странах Восточной Европы, произведено украинскими предприятиями, разработанные научно-технические решения могут быть положены в основу бизнес-предложений по модернизации этих предприятий, что укрепит финансово-экономическое положение энергомашиностроительного комплекса Украины.

Наметившаяся тенденция к расширению рынка сбыта энергомашиностроительной продукции и оказания сервисных услуг по их ремонту и обслуживанию за счет стран Азиатского региона и Латинской Америки открывает дополнительные возможности для предприятий энергомашиностроительной отрасли за счет диверсификации экспортных потоков поставляемой продукции. При этом насущной задачей является формирование новых направлений в маркетинговой политике с учетом региональных особенностей, отражающих структуру имеющегося парка энергогенерирующей техники, и перспектив ее модернизации с целью более полного удовлетворения требований стран-потребителей данной продукции.

Выводы

Энергомашиностроительный комплекс Украины имеет необходимый для реконструкции отрасли научно-технический и промышленный потенциал, располагающий современной производственно-технической базой и кадрами высокой квалификации, способный обеспечить выпуск широкой номенклатуры оборудования для проведения модернизации энергетической системы с целью обеспечения ее устойчивого функционирования.

Внедрение предложенных технологий модернизации энергетического оборудования наиболее эффективно может быть реализовано при координации работ под эгидой энергохолдинга, что открывает перспективы решения проблем, связанных с инновационным развитием научно-технического потенциала энергомашиностроительного комплекса Украины и обеспечением его конкурентоспособности на мировом рынке. При этом у предприятий энергомашиностроительного профиля появляется долгосрочная перспектива загрузки отечественными и зарубежными заказами, что позволит сохранить Украине статус страны, производящей наукоемкое энергетическое оборудование. В комплексе это создаст реальные предпосылки для увеличения экспорта высокотехнологичной продукции в виде электроэнергии и современного энергетического оборудования для ее производства, что является важным фактором укрепления экономики государства и реализации программы интеграции Украины в единую общеевропейскую электроэнергетическую систему.

Литература

1. *Повышение энергоэффективности работы турбоустановок ТЭС и ТЭЦ путем модернизации, реконструкции и усовершенствования режимов их эксплуатации* / Ю. М. Мацевитый, Н. Г. Шульженко, В. Н. Голошапов и др. – Киев: Наук. думка, 2008. – 366 с.
2. *Тепловая энергетика и энергетическая безопасность Украины* / Ю. М. Мацевитый, В. В. Соловей, Н. Г. Шульженко и др. // Энергосбережение. – 2008. – № 7 (105). – С. 2–5.

3. *Инновационный* путь повышения энергоэффективности оборудования теплоэнергетики Украины / Ю. М. Мацевитый, В. Н. Голощатов, В. В. Соловей и др. // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2008. – № 8. – С. 17–20.
4. *Обеспечение* устойчивого функционирования энергетического комплекса Украины на основе инновационных технологий / Ю. М. Мацевитый, В. В. Соловей, Н. Г. Шульженко и др. // Компрессор. и энерг. машиностроение. – 2008. – № 3(13). – С. 9–13.
5. *Русанов А. В.* Математическое моделирование нестационарных газодинамических процессов в проточных частях турбомашин / А. В. Русанов, С. В. Ершов. – Харьков: ИПМаш НАН Украины, 2008. – 275 с.
6. *Повышение* эффективности турбинных установок тепловых электростанций / В. Г. Субботин, Е. В. Левченко, В. Л. Швецов и др. // Теплоэнергетика. – 2009. – № 9. – С. 50–54.
7. *Мацевитый Ю. М.* Участие инновационных структур в решении экономических и экологических проблем региона / Ю. М. Мацевитый, В. В. Соловей, А. А. Тарелин // Экология и пром-сть. – 2013. – № 1. – С. 9–15.

Поступила в редакцию
01.12.13