

УДК 621. 311. 25: 621. 039

И.Г. ШИРНИН (д-р техн.наук, проф.), **В.А. ПАЛКИН** (канд.ист.наук, проф.)

Донецкий экономико-гуманитарный институт

ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОЙ И УКРАИНСКОЙ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

In article showy condition and development Rashian and Ukrainian energetics in the nearest time.

Постановка проблемы. Атомная энергетика обеспечивает значительную долю выработки электроэнергии в энергетическом балансе Украины. В то же время Украина не имеет собственного производства ядерного топлива, не располагает технологией продления сроков службы атомных реакторов, не имеет НИИ соответствующего профиля, обеспечивающих модернизацию или строительство новых атомных электростанций (АЭС). Во всех этих важнейших проблемах украинской атомной энергетике приходится рассчитывать на зарубежную помощь, прежде всего на сотрудничество с Россией.

Поскольку АЭС являются потребителями ряда специальных типов взрывозащищённого электрооборудования, в том числе электродвигателей, специалистам в области разработки, изготовления и маркетинга подобного оборудования следует знать перспективы развития российской и украинской атомной энергетике.

Цель статьи. Показать перспективы развития российской и украинской атомной энергетике в XXI столетии.

Результаты исследований. Россия заняла четвёртое место в мире по добыче урана после «урановых гигантов» Канады, Австралии и Казахстана. Ей удалось обойти Нигер, добыв 3527т урана в 2007г. и имея перспективу освоения новых месторождений в Восточной Сибири. Для сведения, три четверти произведенного в мире урана приходится на пятерку вышеназванных стран. При этом России принадлежит 49% акций в совместном предприятии «Заречное» в Казахстане, в котором таится 19 тыс.т урана. Согласно подписанному в 2007г. соглашению с Австралией, Россия может получать уран для мирных целей на 1 млн. долларов ежегодно.

В 2007г. Россия стала партнёром канадской фирмы Cameco Corporation, с которой на паритетных началах созданы совместные предприятия по разведке и добыче урана. Проведена оценка возможности добычи урана в Армении, в которой действует совместное армяно-российское предприятие по добыче урановых руд. Важное место в добыче урана может занять Монголия, которую её природные запасы урана выдвигают на первое место в мире. В Монголии из 2,5 млн. человек населения половина проживает в столице Улан-Баторе. Страна, притаившаяся между Китаем и Россией, вдруг осознала себя богатой. За пару лет в ней были открыты богатейшие месторождения урана, меди, коксующегося угля, золота, и скучная политическая жизнь в Монголии закончилась в конце июля 2008г. Знакомый сценарий, отработанный в Грузии, Украине и Киргизии, должен был сработать и в Монголии. «Третьим соседом» в Монголии зовут США, страну, у которой есть «свой» интерес в любой точке мира, особенно, если из этой точки ушла по ошибке Россия. Для монголов вся политика США связана с сырьём, т. к. страна начинает разработку очень богатых месторождений с разведанными запасами урана в Гурван – Балаге и Дорнодон – Аймаке (1,4 млн.т); угля в Багануре (600 млн.т), Чейбалсане (400 млн.т), Таван – Тоглое (6 млрд.т), Овуут – Толгое (150 млн.т); нефти в Тамсаге и Дорногоби (7 млрд. баррелей); меди в Эрдэнэте (1,3 млрд.т) и в Оноу – Толгое (30 млн.т); серебра в Асгате; золота в Оноу – Толгое (8 тыс.т).

Государственную российскую корпорацию «Росатом» подстёгивает и ценовая конъюнктура, стимулирующая общемировую урановую гонку. Уран дорожает, обходя по темпам роста цен нефть и золото. На фоне глобального энергетического кризиса уран и вовсе стал драгоценностью: один куб. см урана (19г) эквивалентен 60 тыс. литров бензина, 110 ... 160 т угля или 60 тыс. куб. м природного газа.

Крупнейшее предприятие, добывающее и производящее 93% российского урана, - это Приаргунский горнообогатительный комбинат (Краснокамск Читинской обл.). Разведанные запасы месторождения оцениваются в 150 тыс.т, сырьё добывается по 2,5 ... 3 тыс.т в год дорогим шахтным подземным способом. Ещё 7% урана получают более дешёвым методом подземного выщелачивания в Курганской области («Далур») и в Бурятии («Хиагда»). Федеральные запросы урана могут быть покрыты добычей в этих российских месторождениях, но на расширение производства объёмов добычи не хватает. А на российском «довольствии» находятся все АЭС, построенные в советское время в странах СНГ и за рубежом. Если к этому добавить экспортные заказы на обогащённый уран, то разрыв между добычей и потребностью составит 6 тыс. т в год. Дефицит покрывается из вторичных запасов, так называемых «хвостов» (урановая руда, повторно запускаемая в дело), их хватит на 15 лет.

Учитывая эту ситуацию, Россия наращивает добычу уранового сырья. В 2008г. компания «Росатом» добыла 3880т и далее намерена действовать по нарастающей перспективе: до 20 тыс.т к 2024г. Разведанные

запасы урана в России составляют 564 тыс.т, в том числе месторождение Элькон (344 тыс.т) в Якутии – Саха у берегов Алдана в зоне вечной мерзлоты. В 2020г. на эльконских коях планируется добывать 5 тыс.т урана. Планируется также к 2030г. занять 45% мирового рынка услуг по обогащению урана [1].

Основной упор в Украине сейчас делается на атомную энергетику в соответствии со стратегией развития энергетики до 2030г., что в общем-то логично: АЭС обеспечивают выработку почти половины электроэнергии в стране, причём это самая дешёвая её часть.

До 2030г. в Украине запланировано построить девять новых энергоблоков, семь из которых собираются построить нестандартной для Украины мощности – по 1,5 млн.кВт.

Сейчас реакторы советского времени остались не введенными в эксплуатацию только на Хмельницкой АЭС. Там 3-й блок готов примерно на треть, на 4-м готов нулевой цикл. Фактически именно на площадке этой АЭС и будет решаться судьба атомной энергетической программы Украины. Уже известно, что блоки Хмельницкой АЭС будут достраиваться по российским проектам. За основу возьмут доработанный реактор ВВЭР – 1000, установленный на российской Балаковской АЭС и в Китае. Украинские проектировщики не могут сами конструировать реакторы. Поэтому и на 3-м и на 4-м блоках Хмельницкой АЭС появление специалистов российской компании «Атомстройэкспорт» практически неизбежно. Поставлять топливо тоже будет российская компания «ТВЭЛ», т. к. у неё топливо мирового уровня.

АЭС строятся долго. Начать строительство должны в 2011 – 2012 г.г., и через шесть лет произойдёт пуск первого блока. Опыт у россиян есть. В 2007г. ими закончено строительство первой очереди Тяньваньской АЭС на берегу Жёлтого моря в Китае, проект очень интересный, с реакторами большой мощности, осуществлённый российскими строителями за последние 10 лет. На месте АЭС «Тяньвань» сейчас в скальном грунте вырезана гигантская площадка, где будут работать 8 реакторов. На пике строительства на АЭС работало 2000 россиян и 1000 китайцев. И землетрясение, поразившее КНР, продемонстрировало, что всё было построено на совесть. Второй блок Тяньваньской АЭС введён в коммерческую эксплуатацию в сентябре 2007г. Стоимость китайского киловатт-часа электроэнергии эквивалентен 7 центам США, а это очень дешёво. Россияне рассчитывают получить заказ ещё на два блока. Следует отметить, что 65% атомной энергии в мире вырабатывается на российских реакторах ВВЭР с водой под давлением, к которым относятся и все действующие украинские реакторы [2].

В законопроекте 2007г. «Стратегия развития ядерно – энергетического комплекса Украины до 2030 года» предлагается купить российскую лицензию на реакторы ВВЭР и в рамках договоренностей с Россией построить собственными силами завод по изготовлению ядерного топлива для 17-ти ядерных энергоблоков, включая два новых на Хмельницкой АЭС. [3].

Сейчас решается вопрос об участии «Росатома» в большом проекте строительства ещё 20-ти энергоблоков для Китая.

В ходе визита президента России в Китай в мае 2008г. были подписаны соглашения о сотрудничестве в области обогащения урана. Согласно этим соглашениям Россия с 2010г. на протяжении 10 лет будет поставлять в КНР низкообогащённый уран. Стоимость контракта 1 млрд. долл. [4].

Производство электроэнергии во всей объединённой энергосистеме Украины по итогам 2007г. составило 195,1 млрд. кВтч, что на 1,6% больше, чем в 2006г. Атомные электростанции увеличили выработку электроэнергии на 2,6%, ТЭС – на 3,4%, ТЭЦ и блок-станции – на 8,8%. В то же время производство электроэнергии на ГЭС сократилось на 21,3% (табл. 1).

Таблица 1 - Производство электроэнергии во всей объединённой энергосистеме Украины по итогам 2007г.

Производители Электроэнергии	Произведено в 2006г., млн. кВтч	Доля от об- щего произ- водства 2006г., %	Произведено в 2007г., млн. кВтч	Доля от общего производства 2007г., %	Разница	
					млн. кВтч	%
АЭС	90225,3	47,0	92542,9	47,4	2317,6	+2,6
ТЭС	81496,4	42,4	84253,6	43,2	2757,2	+3,4
ГЭС	12842,7	6,7	10108,5	5,2	-2734,2	-21,3
ТЭЦ и блок- станции	554,3	3,9	8220,2	4,2	665,9	+8,8
Нетрадиционные источники	5,9	0	5,3	0	-0,6	-10,2
Всего	192124,6	100,0	195130,5	100,0	3005,9	+1,6

Переток украинской электроэнергии в страны Восточной и Центральной Европы в 2007г. составил 4,62 млрд. кВтч, что на 6,8% меньше, чем в 2006г. Отрицательное сальдо перетоков со странами СНГ за 2007г. составило 4,55 млрд. кВтч (сокращение на 0,93 млрд. кВтч).

Коэффициент использования установленной мощности электростанций НАЭК «Энергоатом» в 2007г. составил 76,4%, что на 2% выше, чем в 2006г. Отпуск электроэнергии в 2007г. возрос на 2,9% (на 2,444 млрд. кВтч) по сравнению с 2006г. – до 87,298 млрд. кВтч.

Количество учётных нарушений в работе АЭС сократилось с 32-х в 2006г. до 25 в 2007г. При этом все нарушения при классификации по международной шкале INES оценены «нулевым» уровнем или «вне шкалы», т. е. инциденты и аварии не происходили. Недовыработка электроэнергии из-за нарушений в работе АЭС за 2007г. составила 0,98 млрд. кВтч, что в 3,6 раза меньше, чем за 2006г. (3,62 млрд. кВтч).

Производство электроэнергии АЭС Украины в 2006 – 2007г.г. по данным НАЭК «Энергоатом» [5], который является оператором всех четырёх действующих АЭС Украины с 15 энергоблоками, оснащёнными водо-водяными энергетическими реакторами, общей установленной электрической мощностью 13,835 тыс. МВт, показано в табл. 2.

Таблица 2 - Производство электроэнергии АЭС Украины в 2006 – 2007г.г. по данным НАЭК «Энергоатом»

Станции	Производство		Разница	
	2006г.	2007г.		
		млн. кВтч		млн. кВтч
Запорожская АЭС	42008	43619	1611	+ 3,8
Южно-Украинская АЭС *	17899	18035	136	+ 0,8
Ровенская АЭС	15857	16301	444	+ 2,8
Хмельницкая АЭС	14502	14785	283	+ 2,0
Всего	90266	92740	2474	+ 2,7

*с учётом Ташлыкской ГАЭС и Александровской ГЭС

Мировой финансовый кризис не должен был бы существенно повлиять на современную деятельность государственной атомной монополии Украины, поскольку электроэнергия АЭС (до 50% всей электроэнергии страны) продаётся в оптовый рынок по цене, которую устанавливает Национальная комиссия регулирования электроэнергетики (НКРЭ). В начале 2008г. НКРЭ уже повышала тариф НАЭК «Энергоатом» с 9,02 до 11 коп. за кВтч. Однако с июня 2008г. НКРЭ вновь повысила этот тариф до 14,24 коп. за 1 кВтч. В связи с мировым кризисом цены на урановое сырьё несколько снизились и стали ниже пиковых 75 долл. за фунт (165 долл. за кг), т. к. спрос на концентрат закиси – окиси урана опустился ниже уровня 2 млн. фунтов (0,91 млн. кг), а предложение превысило 4 млн. фунтов (1,82 млн. кг).

В последние годы россияне повышали цены на урановое топливо для Украины синхронно с ростом мировых цен, и в 2006г. она заплатила за свежее топливо 365 млн. долл.

В ближайшее время российская «ТВЭЛ» и украинская НАЭК «Энергоатом» заключат два контракта на поставки топлива, в частности, на 2009г., а из-за падения котировок урана возможно удешевление контракта с «ТВЭЛ», что компенсирует рост стоимости услуг по обогащению топлива. С падением курса гривны затраты на закупку свежего топлива автоматически выросли почти на 20%. Кроме того, НАЭК «Энергоатом» до сих пор не согласовала стоимость и график вывоза в 2009г. отработанного украинского ядерного топлива, а с падением курса гривны расходы по этой статье могут возрасти до 820 млн. грн.

НКРЭ не хочет допускать увеличения стоимости электроэнергии для потребителей и компенсирует рост себестоимости тепловой составляющей энергетического баланса страны за счёт более дешёвой атомной электроэнергии, тариф которой более чем вдвое меньше тарифа теплоэлектростанций. Ниже атомной в Украине стоимость электроэнергии лишь от гидроэлектростанций [6].

В апреле 2008г. НАЭК «Энергоатом» и американская компания «Вестингауз» подписали контракт на поставку ядерного топлива для АЭС Украины, альтернативного российскому. Контракт предусматривает поставки ядерного топлива американского производства в 2011 – 2015г.г. на ежегодную плановую перезагрузку не менее трёх энергоблоков типа ВВЭР – 1000. До 2010г. монопольное право на его поставку будет иметь российская компания «ТВЭЛ», после этого будут частично ввозить американское топливо, а в дальнейшем хотят наладить собственное производство, чтобы Украина стала полностью независимой от России в ядерном топливе. Эта мечта появилась ещё в 1990г., но не реализована до сих пор.

Наконец, сотрудничество США и Украины в ядерной области перешло в практическое русло и в августе 2005г. Южно – Украинская АЭС в экспериментальном порядке начала использовать несколько тепловыделяющих сборок компании «Вестингауз». Результаты эксперимента с топливом компании «Вестингауз» оказались успешными. Это и позволило НАЭК «Энергоатом» расширить объёмы закупок американского топлива. Планируется, что в 2009г. в рамках нынешнего проекта будут поставлены дополнительно американские 42 сборки, которые составят 10...15% от общего количества, используемого на украинских АЭС.

Но никаких экономических расчётов украинская сторона по этому контракту не делала и никаких комментариев на сей счёт не даёт. Американское топливо дороже российского, как минимум на треть. Чехия и

другие европейские операторы от него отказались [7]. «Вестингауз» обещает поставлять топливо на 15...20% дороже, чем «ТВЭЛ».

Эксперты заявляют, что ситуация в Украине ухудшается, и она не сможет проводить даже незначительные проектные работы на АЭС без зарубежной помощи. Бывшие украинские проектировщики – Киевский и Харьковский институты «Энергопроект» – за последние годы потеряли большую часть своих сотрудников и не способны выполнять эту работу. 27 мая 2008г. НАЭК «Энергоатом» заявила, что впервые вынуждена купить зарубежный проект – приобрести в России лицензированный проект Балаковской АЭС и адаптировать его для строительства энергоблоков Хмельницкой и Ровенской АЭС. Всего, согласно стратегии развития до 2030г., «Энергоатом» должен каждые два года строить по одному энергоблоку. Дополнительные мощности планируется ввести на всех четырёх украинских АЭС. Балаковская АЭС (Балаково Саратовской обл.) – это самая мощная новая российская атомная электростанция. Она сдана в эксплуатацию в 1988г., её ежегодная выработка электроэнергии составляет 29 млрд. кВтч.

Есть и другие подрядчики по проектированию АЭС, их в мире около 17 компаний, в основном в странах ЕС. Но, по мнению специалистов, НАЭК «Энергоатом» всё же будет вынужден купить проект Балаковской АЭС, т. к. стоимость его составляет 30...40 млн. долл., а в других странах – 300 млн. долл. Придётся покупать российский проект, также и потому, что у него есть ряд преимуществ и, главное, он учитывает особенности украинских АЭС [8].

Выводы.

1. Россия входит в первую пятёрку уранодобывающих стран мира и занимает четвертое место среди этих стран, обеспечивающих 75% общей добычи урана на Земле. Россия наращивает добычу урана и в 2008г. добыла не менее 3880 т, в 2024г. – около 20000 т, а к 2030г. занять 45% мирового рынка услуг по обогащению урана для всех реакторов АЭС.

2. Украина, как и Россия, делает упор на атомную энергетику и к 2030г. построит дополнительно 9 новых энергоблоков по российским проектам силами российских строителей и под поставки российского топлива. В 2007г. Украина произвела атомными электростанциями 47,4% (92542,9 млн. кВтч) общего производства электроэнергии в стране.

3. Украина вынуждена покупать российский проект АЭС, т. к. строительство по нему, а также работа будущей электростанции учитывает ряд особенностей существующих украинских АЭС.

Список литературы

1. Синицыны Т. Урановый рынок России // Молодёжь Эстонии. – 2008. - № 140 (14688). – С. 11.
2. Маскалевич И. Атом. Уроки китайского // Зеркало недели. – 2008. - № 22 (701). – С. 11.
3. Деркач А. Более чем сомнительная целесообразность // Киевский телеграф. – 2008. - № 23 (421). – С. 3.
4. Полтораков А. Дуэт дебютанта // Комментарии. – 2008. - № 20 (126). – С. 24.
5. Ежедневник 2000. – 2008. - № 4 (399). – С. Е 4. (Таблица).
6. Холодов С. «Энергоатом» вынудят экономить // Комментарии. – 2008. - № 42 (147). – С. 32.
7. Лобанов О. Путь к новому Чернобылю? // Итоги недели. – 2008. - № 13 (139). – С. 6.
8. Гавриш О. Украина превращается в атомную пустыню // Коммерсантъ-Украина. – 2008. - № 87 (672). – С.1.

Надійшла до редколегії 11.05.2009

Рецензент: Ю.Л.Саєнко

И.Г. ШИРНИН, В.А. ПАЛКИН

Донецкий экономико-гуманитарный институт

Перспективы российской и украинской атомной энергетики. В статье показаны состояние и перспективы российской и украинской атомной энергетики.

Атомная энергетика, ядерное топливо, срок службы, модернизация

І.Г. ШИРНИН, В.А. ПАЛКІН

Донецький економіко-гуманітарний інститут

Перспективи російської і української атомної енергетики. В статті показані стан і перспективи російської та української атомної енергетики.

Атомна енергетика, ядерне паливо, строк служби, модернізація