



Национальная атомная
энергогенерирующая компания
“ЭНЕРГОАТОМ”

Обособленное подразделение
“ЮЖНО-УКРАИНСКАЯ АЭС”

Отдел работы с общественностью и СМИ

ПРЕСС-ФАКТ

январь

*Статьи, комментарии специалистов,
информация об атомной энергетике Украины
и ОП "Южно-Украинская АЭС", обзоры
наиболее интересных публикаций в прессе и
сообщений Международного агентства
ядерных новостей - все это в
информвыпусках для средств массовой
информации и населения*

г.Южноукраинск

2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

<u>ЮЖНО-УКРАИНСКИЙ ЭНЕРГОКОМПЛЕКС: СОБЫТИЯ, ФАКТЫ</u>	3
ВП „Южно-Українська АЕС” у грудні 2010 року	3
<u>ЮЖНО-УКРАИНСКАЯ АЭС И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА</u>	4
Некоторые показатели качества водных объектов, расположенных вблизи ЮУ АЭС за декабрь 2010 года	4
Гидрометеорологическая обстановка за декабрь 2010 года	4
Радиационная обстановка в 30-ти километровой зоне ЮУ АЭС	5
<u>НОВОСТИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ</u>	6
АЭС перевиконаали планове завдання	6
Людвиг Литвинский: в сфере взаимоотношений России и Украины последний год был очень плодотворным	7
США надали Україні низькозбагачене ядерне паливо	7
Украина ратифицировала соглашение с РФ о строительстве двух блоков Хмельницкой АЭС	8
<u>ВЛАДИМИР КАГРАМАНЯН: БЫСТРЫЕ РЕАКТОРЫ – ЭТО ОЧЕНЬ КРАСИВАЯ ШТУКА</u>	9
<u>НОВОСТИ ТЭК УКРАИНЫ</u>	18
Украина в 2010 году увеличила производство электроэнергии	18
Украина в 2010г увеличила потребление электроэнергии	18
Украина в 2010г увеличила экспорт электроэнергии	18
<u>АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА МИРА</u>	19
Действующие реакторы атомных станций России будут «выходить на пенсию» в 60 лет?	19



ЮЖНО-УКРАЇНСЬКИЙ ЕНЕРГОКОМПЛЕКС: СОБІТЯ, ФАКТЫ

ВП „Южно-Українська АЕС” у грудні 2010 року

У грудні місяці у відокремленому підрозділі „Южно-Українська АЕС” вироблено **1 мільярд 968 мільйонів 11 тисяч кіловат-годин електроенергії**, у т.ч. на:

- АЕС – 1 мільярд 947 мільйонів 895 тисяч кіловат-годин;
- Ташлицькій ГАЕС – 14 мільйонів 997 тисяч кіловат-годин;
- Олександрівській ГЕС – 5 мільйонів 119 тисяч кіловат-годин.

Для отримання такої кількості електроенергії на тепловій електростанції потрібно було б спалити **730 тисяч тонн донецького вугілля**, або **556 мільйонів 177 тисяч кубометрів природного газу**.

Коефіцієнт використання встановленої потужності (КВВП) за місяць склав **87,77 %**, з початку року – **68,47%**. План за місяць з виробітку електроенергії виконано на **103,9 %**, з початку року – **105,7 %**. З початку року у відокремленому підрозділі „Южно-Українська АЕС” було вироблено **18 мільярдів 198 мільйонів 48 тисяч**, а з початку експлуатації (грудень 1982) **437 мільярдів 601 мільйон 523 тисячі кіловат – годин електроенергії**.

Обладнання першого, другого та третього енергоблоків ЮУ АЕС працювало у заданому режимі.

На Олександрівській ГЕС в роботі знаходилися перший та другий гідроагрегати у залежності від розходу води в річці Південний Буг. З початку року на ОГЕС було вироблено **48 мільйонів 528 тисяч**, а з початку експлуатації (квітень 1999р.) **305 мільйонів 107 тисяч кіловат – годин електроенергії**.

Перший та другий гідроагрегати Ташлицької ГАЕС працювали за заданим графіком несення навантажень. З початку року на ТГАЕС було вироблено **156 мільйонів 865 тисяч**, а з початку експлуатації (жовтень 2006р.) **752 мільйони 700 тисяч кіловат-годин електроенергії**.

Радіаційний фон на промисловому майданчику Южно-Української АЕС за вказаний період знаходився на рівні природних фонових значень, що були заміряні до пуску атомної станції. Викиди радіоактивних речовин у навколишнє середовище не перевищували встановлених допустимих значень.

Оперативну інформацію про роботу Южно-Української АЕС цілодобово можна отримати за телефоном-автовідповідачем № (05136) 2-29-93.

*О. Блохіна,
Інженер групи зв'язків зі ЗМІ та громадськістю*



ЮЖНО-УКРАИНСКАЯ АЭС И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

**Некоторые показатели качества водных объектов,
расположенных вблизи ЮУ АЭС за декабрь 2010 года**

Ингредиент	Единица измерения	Предельно-допустимая концентрация для рыбохозяйственных водоемов	Место отбора		
			р.Южный Буг выше сброса воды при продувке Ташлыкского ВО	Ташлыкский водоем-охладитель	р.Южный Буг, 500м ниже сброса воды при продувке Ташлыкского ВО
Запах	балл	1	1	1	1
Прозрачность	см	30	21	17	19
pH	ед.	6,5 – 8,5	8,41	8,68	8,43
Жесткость общая	мг-экв/дм ³	не регламентируется	5,5	8,4	5,4
Нефте-продукты	мг/дм ³	<0,05	0,020	0,017	0,018
Сухой остаток	мг/дм ³	<1000	575	1063	576

Гидрометеорологическая обстановка за декабрь 2010года

Параметры		Размерность	Значение
Река Южный Буг-водомерный пост «Константиновка»	Уровень	м	19,58
	Расход воды	м ³ /с	78,7
Ташлыкский водоем-охладитель	Температура воды:		
	- в подводящем канале,	°C	21,6
	- в сбросном канале	°C	31,4
	Средний уровень воды	м	99,59
Скорость ветра		м/с	4,7
Температура воздуха:			
- средняя температура за месяц		°C	-1,1
- средняя температура за многолетний период		°C	-0,9
- средняя максимальная температура за месяц		°C	2,6
- абсолютный максимум		°C	14,2
- средняя минимальная температура за месяц		°C	-4,0
- абсолютный минимум		°C	-13,7
Относительная влажность воздуха		%	92
Атмосферное давление		мм. рт. ст.	750,9
Сумма атмосферных осадков:			
- за месяц;		мм	58,3
- средняя за многолетний период		мм	30,6
Всего с начала года		мм	646,0

Подготовлено по данным отдела охраны окружающей среды ОП ЮУ АЭС

**Радиационная обстановка
в 30-ти километровой зоне ЮУ АЭС**

**декабрь
2010 года**

Радиационный (гамма) фон на местности, миллирентген/час	До пуска ЮУ АЭС	За отчётный период	Предельно допустимый
на промплощадке ЮУ АЭС	0,018	0,0114	0,059
В 30-км зоне наблюдения ЮУ АЭС	0,011	0,0109	не нормируется
В с. Рябоконово (33,5км от ЮУ АЭС)	0,011	0,0093	

Среднесуточный выброс радиоактивных веществ ЮУ АЭС	Инертные радиоактивные газы (ИРГ)	Йод-131	Смесь долгоживущих радионуклидов (ДЖН)
Фактический выброс, Ки/сут	3,46	0,00002551	0,00000154
Допустимый выброс, Ки/сут	1188	0,100	0,02
% от допустимой нормы	0,291%	0,026%	0,008%

Воздух (контроль выбросов в атмосферу через венттрубы ЮУ АЭС)	Цезий-137	Цезий-134	Стронций-90
Выбросы в атмосферу, МБк/мес	0,184	0,075	0,121
Допустимый выброс, МБк/мес	17980,00	13640,00	11470,00
% от допустимого уровня	0,001%	0,0006%	0,0011%

Измеренные концентрации радионуклидов в атмосферном воздухе, мкБк/л	Цезий-137	Цезий-134	Стронций-90
на промплощадке ЮУ АЭС	0,0024	0,00095	0,00075
В г.Южноукраинск 3,5 км от ЮУ АЭС	0,00105	0,00095	0,00081
В с. Рябоконово (33,5км от ЮУ АЭС)	0,00095	0,0009	0,00122
до пуска ЮУ АЭС	1,460	не измерялся	0,970
Предельно допустимая концентрация по НРБУ-97	800,0	1000,0	200,0

Содержание радионуклидов в воде водоемов, Бк/л	Тритий	Цезий-137	Цезий-134	Стронций-90
р.Южный Буг (с.Алексеевка, до ЮУ АЭС)	16,0	0,0065	0,0046	0,029
р.Южный Буг (с.Бугское, после ЮУ АЭС)	15,0	0,0095	0,008	0,041
Ташлыкское водохранилище (пруд-охладитель ЮУ АЭС)	129,00	0,0115	0,009	0,035
Предельно допустимая концентрация по НРБУ-97 для питьевой воды, Бк/л	30000,00	100,00	70,00	10,00

Содержание радионуклидов в воде до пуска ЮУ АЭС, Бк/л	Тритий	Цезий-137	Цезий-134	Стронций-90
р. Южный Буг	не измерялся	0,007	не измерялся	0,019
Ташлыкское водохранилище	не измерялся	0,011	не измерялся	0,007

Примечание: Беккерель(Бк) – единица радиоактивности. 1 Бк равен 1 ядерному превращению в секунду.

Кюри(Ku) – единица радиоактивности: 1Ки = 3,7×10¹⁰ Бк.

Подготовлено по данным цеха радиационной безопасности ОП ЮУ АЭС



НОВОСТИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ

АЕС перевиконали планове завдання

За оперативними даними, у грудні українські АЕС виробили 8,490 млрд. кВт·год електроенергії, що становить 104,1% від планового завдання.

АЕС	Планове завдання, млн. кВт·г	Вироблено, млн.кВт·г	Виконання планового завдання, %
ЗАЕС	3 820,0	3 946,4	103,3
РАЕС	1 002,0	1 092,6	109,0
ЮУАЕС	1 875,0	1 947,9	103,9
ХАЕС	1 458,0	1 503,2	103,1
Всього	8 155,0	8 490,1	104,1

У січні-грудні АЕС виробили 89,151 млрд. кВт·год електроенергії, що становить 103,8% від планового завдання.

АЕС	Планове завдання, млн. кВт·г	Вироблено, млн.кВт·г	Виконання планового завдання, %
ЗАЕС	39 852,0	41 281,2	103,6
РАЕС	16 371,0	16 840,8	102,9
ЮУАЕС	17 030,0	17 992,6	105,7
ХАЕС	12 628,0	13 036,8	103,2
Всього	85 881,0	89 151,4	103,8

Частка АЕС у виробництві електроенергії в Україні становить 47,4%.

Всього електростанції, які входять до складу НАЕК «Енергоатом», включаючи Олександрівську ГЕС, Ташлицьку ГАЕС і Донузлавську ВЕС, виробили у 2011 році 89,360 млрд. кВт·год.

У грудні коефіцієнт використання встановленої потужності становив 82,5%, у 2010 році – 73,6%.

У січні-грудні аварій та інцидентів, які класифікуються за «Міжнародною шкалою ядерних подій» (INES), на АЕС не було.

ДП НАЕК «Енергоатом»

Людвиг Литвинский: в сфере взаимоотношений России и Украины последний год был очень плодотворным

"На сегодняшний день Россия преодолела тот кризис, который был в 90-х годах прошлого столетия в атомной отрасли, - заявил, подводя итоги 2010 года для атомной отрасли, Людвиг Литвинский, директор государственного Украинского научно-инженерного центра систем контроля и аварийного реагирования. - Технология ВВЭР сделала очень серьезный шаг на мировом рынке. На мой взгляд - это серьезная заявка на ближайшие 2-3 десятилетия, и она более чем конкурентоспособная".

"То, что происходит и по восточному региону и по Восточной Европе, включая Турцию - это, на мой взгляд, серьезный прорыв в российской ядерной энергетике", - считает он. "А что касается взаимоотношений России и Украины, могу сказать, что последний год, на мой взгляд, был очень плодотворным. Было сделано четыре серьезных шага: первый - это поставки топлива российского производства, второй - это участие Украины в центре по обогащению урана в Ангарске, третий - это решение о строительстве завода по производству топлива в Украине совместно с Россией, и четвертый - то, что сейчас решается вопрос о кредитовании строительства 3-4 блока Хмельницкой АЭС", - пояснил Литвинский.

"Так что, на мой взгляд, это серьезный сдвиг. До этого все эти проекты очень долго обсуждались, но не приходили к решению. Сейчас мы за 2010 год по всем этим вопросам к решению пришли, и это радует", - заключил эксперт.

ПОЛИТ.РУ

США надали Україні низькозбагачене ядерне паливо

США надали Україні низькозбагачене ядерне паливо для потреб 3 науково-дослідних інститутів. Про це сказано в повідомленні Міністерства закордонних справ.

Україна вивезла значну частину високозбагаченого урану із Севастопольського національного університету ядерної енергії й промисловості, Харківського фізико-технічного інституту й Київського інституту ядерних досліджень до Росії, натомість одержавши еквівалентні матеріали від США.

"Відповідно до зобов'язань США, викладених у... заяві Президентів (США Барака Обами й України Віктора Януковича), Україна одержала еквівалентну вивезеним ядерним матеріалам кількість низькозбагаченого ядерного палива для потреб зазначених науково-дослідних установ", - сказано в заяві.

МЗС підкреслює, що подальше співробітництво України й США буде сприяти розвитку вітчизняного потенціалу в сфері прикладної фізики, дасть змогу одержати значну фінансову й технологічну допомогу, активізує участь України в сучасних інноваційних процесах у сфері мирної ядерної енергетики.

Як повідомляло агентство, під час візиту в США 12 квітня Президент Віктор Янукович зробив заяву про намір України позбутися високозбагаченого урану за технічної й фінансової допомоги США.

При цьому США вважають вигідним для України перехід на низькозбагачений уран для наукових досліджень.

У квітні Україна заявляла про намір утилізувати свій високозбагачений уран у Росії.

"Українські Новини"

Украина ратифицировала соглашение с РФ о строительстве двух блоков Хмельницкой АЭС

Парламент Украины сегодня ратифицировал межправительственное соглашение с Россией о сотрудничестве в строительстве третьего и четвертого энергоблоков Хмельницкой АЭС, подписанное в Киеве 9 июня 2010г.

Согласно документу, "стороны сотрудничают в проектировании, строительстве и введении в эксплуатацию энергоблоков NN3 и 4 Хмельницкой АЭС с учетом применения существующих конструкций с реакторными установками типа ВВЭР-1000 проекта В-392". Для контроля за выполнением соглашения создается координационный комитет.

Подрядчиком работ определено ЗАО "Атомстройэкспорт", заказчиком - украинская национальная атомная энергогенерирующая компания "Энергоатом".

Заказчик и подрядчик в первоочередном порядке заключат между собой контрактное соглашение на разработку технического проекта реакторных установок типа ВВЭР-1000 проекта В-392 и поставку оборудования реакторных установок для энергоблоков № 3 и 4.

"Российская сторона обеспечит организацию финансирования в объеме, необходимом для проектирования, строительства и введения в эксплуатацию энергоблоков NN3 и 4 Хмельницкой АЭС, в том числе для оплаты товаров, работ и услуг, которые поставляются из Российской Федерации на Украину или закупаются на Украине при условии частичного софинансирования с украинской стороны", - говорится в соглашении.

Документ обязывает использовать для новых блоков ядерное топливо, изготовленное только по российским технологиям. При условии поставок такого топлива компанией "ТВЭЛ" (Россия) условия контрактов не должны быть хуже, чем при поставках топлива этого производителя для других украинских блоков АЭС. Ядерное топливо с новых блоков может вывозиться на хранение и переработку в Россию.

Соглашение также обеспечивает защиту интеллектуальной собственности при реализации проекта. Документ действует бессрочно. Каждая страна может выйти из соглашения, уведомив другую сторону за 6 месяцев.

UBR.UA

ВЛАДИМИР КАГРАМАНЯН: БЫСТРЫЕ РЕАКТОРЫ – ЭТО ОЧЕНЬ КРАСИВАЯ ШТУКА

Более полувека назад, в 1954 году в Физико-энергетическом институте в Обнинске была запущена первая в мире АЭС. В 1960—1970 годы ядерная энергетика воспринималась как однозначное благо, вершина прогресса и спасение человечества от энергетического голода.

В 1980–1990-е полярность резко сменилась — «бог из машины» превратился в дьявола. Начало нового века, похоже, опять изменило курс, спираль развития вышла на новый виток. Начинается «атомный ренессанс», а атомная энергетика становится одним из основных направлений инновационного развития России.

С чем он связан, и какие выгоды Россия может из него извлечь, «Частный корреспондент» выяснил у Владимира Каграманяна, советника генерального директора ГНЦ ФЭИ.

— Почему пошли разговоры о ядерном ренессансе, что позволяет на это надеяться?

— Прежде всего, темпы строительства новых реакторов и заявленные планы на будущее. Если Индии и Китаю удастся в полной мере реализовать свои замыслы, то лет через 20 количество энергетических реакторов в мире может примерно удвоиться (по последним данным МАГАТЭ, их 438). Для сравнения: за последнюю четверть века число работающих на планете реакторов почти не изменилось.

— Что же произошло в мире, что он стал поворачиваться лицом к ядерной энергетике?

— С одной стороны, экономикам развивающихся стран остро требуются новые энергетические мощности. С другой, уроки Тримайл Айленд и Чернобыля пошли атомной индустрии впрок, позволив выйти на новый уровень безопасности. И общество это оценило. С третьей, человечество ищет возможности слезть с нефтяной иглы, и ядерная энергетика, на сегодня обеспечивающая около 15% глобальных потребностей в электричестве, самый реальный способ это сделать.

— Есть ли принципиальная технологическая разница между теми реакторами, которые строились раньше, и теми, что планируются к вводу в будущем?

— Да, есть. Существует два принципиально разных типа атомных реакторов — на тепловых и быстрых нейтронах. Все коммерческие энергетические реакторы, существующие сегодня, тепловые. При этом тепловая атомная энергетика по самой своей сути не более чем временное, промежуточное решение, рано или поздно нам придётся переходить к быстрым реакторам. В принципе, это было понятно ещё в 1950-е годы, но решение всё откладывалось до лучших времён. Теперь же время, похоже, пришло.

В декабре 2009 года в Киото прошла конференция, которая расставила точки над *i*. Если атомная энергетика будет жить, ей нужны быстрые реакторы. Невозможно развиваться энергетике, у которой сырьевая база

мизерна — урана-235, нужного для тепловых реакторов, в десять раз меньше, чем газа. И даже если допустить, что запасы доступного урана увеличатся в десять раз, допустим, научимся мы из океана его добывать эффективно, остаётся проблема отходов.

На Киото-2009 развитые ядерные державы определились с технологиями и планами на первую половину XXI века (горизонты планирования в ядерной энергетике довольно далёкие). Индия уже строит быстрые реакторы сама, а Китай заключил соглашение с Россией о постройке двух быстрых реакторов БН-800. Специфика ситуации в том, что работающего БН-800 у нас пока нет. Этот реактор в нашей стране строится на Белоярской АЭС (запуск должен состояться в 2013 году), а сейчас Россия располагает только прототипом БН-600 (цифра означает мощность в мегаваттах), запущенным 30 лет назад. Но у других ядерных стран — США, Франции, Японии — работающих быстрых реакторов сейчас нет вообще.

Здесь необходимо сделать поясняющее отступление.

Сегодня в «большой» атомной энергетике и ядерном оружии в качестве «горючего» в основном используются лишь два изотопа: уран-235 и плутоний-239. Урановое топливо для тепловых реакторов, с 3—5% содержанием U235 получают из природного урана путём обогащения. Дело в том, что большую часть природного урана (99,3%) составляет более стабильный изотоп-238, так что на долю урана-235 в земной коре приходится лишь жалкие 0,7%.

В большинстве атомных реакторов применяется урановое топливо, в нём содержание урана-235 составляет первые проценты, реже десятки процентов (остальное приходится на уран-238, который в реакции деления не участвует). Плутония в природе нет, он накапливается в результате облучения нейтронами урана-238 в реакторе. В облучённом ядерном топливе (ОЯТ, это то топливо, которое уже поработало внутри реактора) тепловых реакторов накапливается так называемый энергетический плутоний, в котором доля изотопа-239 около 60% (остальное приходится на высшие изотопы плутония 240, 241 и 242). Плутонием можно «топить» тепловые реакторы, однако здесь он менее эффективен, чем уран-235, а процесс получается более дорогим.

Для изготовления ядерного оружия сначала использовался высокообогащённый уран. Но более эффективен плутоний с высоким содержанием изотопа — 239. Такой плутоний оружейного качества нарабатывается в специальных технологических реакторах (заточенных на получение не энергии, а именно ядерных материалов).

Исторически сложилось, что атомная энергетика использовала в основном уран-235, а оружейники — плутоний, полученный из урана-238 под действием распада того же самого урана-235. Но у этой устоявшейся системы есть свои недостатки.

Во-первых, извлекаемые запасы земного урана-235 относительно невелики. Если говорить о разведанных сейчас месторождениях и нынешних темпах потребления, то этот изотоп должен кончиться даже раньше, чем нефть с газом. Какой смысл развивать подобную энергетику?

Во-вторых, в ОЯТ, которое выгружают из реактора, накапливаются радиотоксичные продукты, в том числе энергетический плутоний,

который неэффективно использовать в тепловых реакторах. Что с ними делать — не очень понятно. Сейчас, как правило, ОЯТ во всех странах хранят при атомной станции (что не может продолжаться вечно) и рассматривают варианты его окончательного захоронения в глубоких геологических формациях. Но подходящие формации ещё надо найти, а заодно получить согласие местного населения, которое, как правило, не очень-то радуется перспективе соседства с ядерным хранилищем. Всё это бывает не так просто. Поэтому часто решения по ОЯТ просто откладывают на будущее.

В-третьих, ядерные державы накопили гигантские запасы урана-238, оставшегося после выделения урана-235. Его нужно где-то хранить.

В-четвёртых, за годы холодной войны в США и СССР было накоплено много оружейного плутония, от которого вроде бы нужно частично избавляться. А как уже было сказано, существующие реакторы плутоний пережаривают неважно. Просто закопать в землю (как предлагали американцы) не позволяет хозяйственная рачительность и опасения за возможные проблемы в будущем.

Все эти проблемы вроде бы могут решить быстрые реакторы, которые можно кормить смесью плутония (оружейного или энергетического) и урана-238. Причём специфика быстрых реакторов в том, что они могут воспроизводить столько же плутония (из урана-238), сколько потребляют. Отношение этих двух величин называется коэффициентом воспроизводства (КВ). Его можно сделать равным единице и тогда реактору понадобится только стартовая порция плутония, и дальше нужно будет добавлять в топливо лишь дешёвый и доступный уран-238. Если КВ больше единицы, то реактор позволяет получать и электроэнергию, и лишний плутоний (для других быстрых реакторов или для оружия) — такой реактор называют бридером. Если КВ меньше единицы, то в реакторе можно утилизировать лишний плутоний, и он называется выжигателем.

Итак, быстрые реакторы решают проблему ограниченного запаса урана-235, поскольку работают фактически на уране-238, а плутоний в них выступает эдаким неразмённым рублём (существуют также варианты быстрых реакторов, в которых расходующим топливом выступает торий-232, а неразмённым рублём — получаемый искусственно уран-233).

Попутно быстрые реакторы решают поставленные выше вопросы: куда девать запасы плутония, накопленного в ОЯТ тепловых реакторов и высвобождаемого в процессе сокращения ядерных arsenалов, а также урана-238, накопленного в огромных количествах в виде отвалов обогащённого производства — всё это пойдёт в дело. И, наконец, быстрые реакторы сильно сглаживают проблемы ОЯТ, об этом подробнее в продолжении интервью.

— Как организован топливный цикл тепловых реакторов?

— Смотрите, в реактор гигаваттной мощности нам нужно загрузить примерно 20 тонн обогащённого урана. Через год топливо нужно заменить на свежее. За этот год в реакторе «сгорела» только одна тонна из 20, но менять всё равно нужно. Во-первых, изменилась реактивность топлива — с

ним будет тяжело дальше работать, во-вторых, дольше не выдержат конструкционные материалы топливных элементов (сталь при интенсивном облучении нейтронами быстро теряет прочность). Итак, у нас получилось 20 тонн радиоактивных отходов — ОЯТ. Но чтобы получить исходные 20 тонн обогащённого урана, вы выкопали 200 тонн природного урана. 180 тонн, после процедуры обогащения, пошли в отвал. Получается, что сжигая тонну урана, мы имеем 199 тонн отходов — часть в отвале обогащения в складах стоит, часть в ОЯТ. Хорошая арифметика?

Отвалы обогащения, конечно, занимают место, но они хотя бы не несут особой опасности. А что делать с ОЯТ? Здесь есть разные варианты. Один — централизованно закопать всё это очень глубоко на хорошее геологическое хранение. Так планируют поступить, например, Швеция и Финляндия. Второй — хранить отходы при самой станции, откладывая окончательное решение на будущее. И то и другое решение сдерживает дальнейшее масштабное развитие АЭ в мире. В первом случае, так называемые плутониевые шахты требуют постоянного внимания и контроля. Во втором случае, мы фактически перекладываем ответственность за решение на будущие поколения.

Существует и третий вариант — переработать отходы и разделить их на фракции, чтобы потом каждой распорядиться отдельно. В этих 20 тоннах ОЯТ около тонны — продукты деления (различные радиоактивные изотопы), 200 кг плутония, 30 кг младших актинидов, а всё остальное уран.

И здесь ситуация для тепловых и быстрых реакторов кардинальным образом отличается. В тепловых и плутоний особо не нужен, и уран потребуется опять обогащать. В быстрых реакторах мы можем использовать все эти компоненты повторно, ну кроме продуктов деления и актинидов (хотя есть идея и актиниды закрутить в работу, физика позволяет). При такой системе ОЯТ почти не накапливается — получается замкнутый цикл.

— Но отходы у быстрых реакторов всё равно будут?

— Будут, конечно, безотходной технологии в принципе не бывает. Но их будет намного меньше. Если мы убираем большое место ОЯТ тепловых реакторов — плутоний, то это позволяет уменьшить нагрузку на геологическое хранилище раз в 10. Выгрузили, некоторое время подержали, тепловыделение спало, переработали. То, что надо захоронить — захоронили (продукты деления), а что можно — используем для топлива (уран, плутоний, младшие актиниды частично).

— Если быстрые реакторы такие замечательные, почему же их до сих пор нет?

— На этот вопрос так коротко не ответишь, здесь виновата гремучая смесь политики, экономики, технологий, человеческой психологии и много чего ещё.

Мирная атомная энергетика, на мой взгляд, вообще родилась как попутное направление: никогда бы она не появилась просто из нужд общей энергетике. Но поскольку ядерные технологии были нужны для оружейной программы, то появилась мысль использовать их и для получения энергии.

И тут началась своеобразная конкуренция между США и СССР. Причём в США сразу поняли, что мирная атомная энергетика должна быть построена

немного на других основах, чем оружейная программа. Впервые мысль о том, что лучше использовать быстрые реакторы, позволяющие эффективно «сжигать» ядерное топливо, в Штатах высказал ещё Энрике Ферми. И самые первые экспериментальные энергетические реакторы были именно быстрыми. Американцы уже в 1951 году подключили лампочки к экспериментальному быстрому реактору EBR-1 и показали, что эту технологию можно использовать для получения энергии.

У нас же было принято решение о строительстве энергетических реакторов на основе военных тепловых технологий, и в 1954 году в Обнинске состоялся пуск первой уже достаточно солидной атомной станции. Кстати, после этого разгорелся идеологический спор: а кто был первым? Американская лампочка была раньше, но у нас сумели доказать, что обнинская станция была первой, которую подключили к энергетической сети.

Эта политическая игра, идеологическое соревнование двух систем привело к решению развивать атомную энергетику. Причём уже тогда было понимание, что хорошо бы использовать быстрые реакторы, в которых уран не просто «горит», но образуется ещё много лишних нейтронов (быстрых), которые позволяют создать в тех же реакторах ещё и новое топливо из бесполезного 238-го урана.

Эта мысль сначала завоевала умы в США, потом и у нас. Но, к сожалению, стало ясно, что здесь нужны совершенно новые технологии. Такой реактор уже нельзя, например, охлаждать водой, как тепловой, потому что вода нейтроны хорошо замедляет. В быстром реакторе не должно быть ничего лёгкого, вроде графита. Получается, что быстрый реактор может работать только на относительно тяжёлых теплоносителях. Сначала в этой роли пробовали ртуть, потом смесь металлического натрия и калия, потом висмут-свинец...

Первый ртутный реактор построили тоже в Обнинске в ФЭИ в 50-е годы, но прожил он недолго. Оказалось, что ртуть имеет дурацкую привычку просачиваться в любую дырочку. Зарисовка с натуры: электрик со стороны приезжает на реактор и видит, что труба под потолком привязана ниточкой к полу. А зачем, говорит, вы её привязали? А это, отвечают, не нитка, это ртуть протекла и сразу замёрзла. Ртуть, напомним, очень бесполезная для здоровья штука, а тут ещё и радиоактивность. Поэтому разобрали его буквально через пару месяцев, и на этом ртутный эксперимент был закончен.

А в это время в военной области технологии уже довели более-менее до промышленного уровня. И тогда было принято решение использовать в мирной энергетике не быстрые реакторы, которые лучше, но которые нужно было ещё построить, а то, что есть уже сейчас. А было тогда два типа реакторов (и у нас, и в США): технологические для производства плутония (газографитные) и реакторы для подводных лодок (водо-водяные, где охлаждение и замедление нейтронов производилось водой). Первые оказались в энергетике не очень надёжными, эта линия сначала бурно развивалась, но потом быстро заглохла. А водо-водяные пошли в рост, и на этих реакторах и была создана коммерческая индустрия. Сначала только американцы, потом подключились французы, и пошло бурное строительство АЭС по всему миру. В те годы господствовало убеждение, что мир будет жить за счёт атомной энергии.

Было, конечно, понимание, что такая энергетика незавершённая. Но проблема была какая-то несерьёзная, так что принципиальное решение всё время откладывали. И все страны понимали, что это временная ситуация, что будут когда-то быстрые реакторы, и вот тогда все эти проблемы и решатся. Это была философия всех индустриальных стран, прежде всего США, СССР и всей Западной Европы. И Франция, и Великобритания, и Швеция, и Бельгия, и Германия считали, что светлое будущее может быть только с атомной энергетикой, быстрыми реакторами и замкнутым топливным циклом.

— То есть для ядерной энергетики изначально был выбран не самый лучший путь развития?

— Существует и такое мнение. Возможно, если бы мы пытались построить энергетiku сразу на быстрых реакторах, то сейчас не было бы никакой. Быстрые реакторы объективно сложнее, не так просто их построить. Были проблемы с безопасностью, у американцев активная зона экспериментального реактора, например, частично расплавлялась, топливо оказалось не такое простое, а с теплоносителем — к тому времени все остановились на жидком натрии — вообще куча проблем (натрий ведь и горюч, и с водой очень активно реагирует, в общем, не самый спокойный материал).

— Ну хорошо, а почему быстрые реакторы не появились в 1980-е годы, когда технологии уже были отработаны?

— К 80-м годам рост атомной энергетики начал постепенно останавливаться. Первым серьёзным камушком в огороде атомной энергетики была авария на американской станции Тримайл Айленд в 1979 году. После неё в США сразу резко повысились требования к безопасности, и цена АЭС из-за этого выросла на порядок. До аварии в Штатах было заложено 400 (!) новых блоков, в дополнение к той сотне, что уже была. После аварии все эти проекты были остановлены, просто не выдержали по экономике.

Вторую подножку быстрым реакторам подставила, как ни странно, Индия. Эта страна абсолютно легально купила у Канады тяжеловодный реактор, речь шла об использовании энергии для мирных целей. После этого индийцы немедленно переключили этот реактор на военные рельсы, сделали на нём плутоний и взорвали ядерный заряд. Технологически тяжеловодный реактор для оружейников — это как раз то, что нужно: там низкая глубина выгорания, часто вытаскивается топливо, и он работает практически на природном уране, не нужно серьёзное обогащение.

После этого к Канаде выстроились в очередь Аргентина, Бразилия, Чили, Пакистан и ещё куча подобных стран, жутко заинтересованных в «развитии атомной энергетики». Причём в их числе, как ни странно, оказалась и социалистическая республика Румыния. Канада, конечно, всё понимала, но, во-первых, это деньги. Во-вторых, нигде в договоре о нераспространении не было ограничений на продажу технологий. Можно любую технологию использовать, но под контролем агентства МАГАТЭ. Но в те годы контроль был над теми технологиями, которые страны заявляли — джентльмены

верили на слово. А если ты рядом сделал что-то ещё, но не заявил, то этого как бы и не существует.



Эта проблема привела к большой обеспокоенности США как главного ревнителя мирового баланса. Одно дело тягаться только с СССР, другое — с десятком ядерных стран. В США на политическом уровне очень сильно раздули эту проблему и корнем зла назначили плутоний — вот оно слабое звено в атомной энергетике. Так что же мы будем развивать быстрые реакторы, давать пример? А быстрые реакторы подразумевали, что будет переработка топлива, извлечение плутония, иначе вроде бы и смысла в них нет. Кроме того, в быстрых реакторах можно в специальных экранах нарабатывать очень хороший плутоний оружейного качества. И США приняли политическое решение: мы не будем сами развивать быстрые технологии и другим не дадим; а Штаты, надо сказать, до этого времени лидировали в быстрой теме.

После этого майка лидера перешла к французам. Они довели технологии по водной переработке ОЯТ до коммерческого уровня, разработали новое уран-плутониевое топливо, сделали хороший экспериментальный натриевый реактор «Феникс» и начали строить первый в мире коммерческий быстрый реактор — «Суперфеникс» на 1200 МВт. Французы, конечно, не захотели останавливать свой проект в угоду американцам. И Европа — Франция, Великобритания, Германия — плюс СССР, который был близок к французам по уровню развития технологий, оказались в оппозиции США. Французы думали, что они готовят технологии для всей Европы, а тут какие-то американцы командуют.

«Суперфеникс» оказался очень дорогим, чуть ли не в три раза дороже теплового реактора. Посыпался ряд проблем: течи натрия, организационные неувязки, а потом вообще рухнула крыша машинного зала. Упала она всего лишь над турбиной, то есть ничего опасного, но звучит-то как — «на АЭС рухнула крыша». Очков «Суперфениксу», головной блок которого разрабатывался Францией вместе с Германией, Италией и Великобританией как первый коммерческий европейский быстрый реактор, это, конечно, не добавляло. Но реактор всё же запустили, и тут через месяц грянул Чернобыль.

И ещё один штрих: в 80-е годы политика повышения энергоэффективности, проводившаяся по всей Европе, начала давать плоды: потребности в энергии уменьшились. А у французов 80% энергии уже было завязано на АЭС, так что им приходилось маневрировать мощностью станций в зависимости от колебания нагрузок (а для АЭС это плохо, желательно работать на постоянной мощности). То есть во Франции был уже перебор энерго мощностей, а тут строится чудовищно дорогой быстрый реактор, который никак не заработает, и крыша падает, и ещё Чернобыль...

На этой волне отношение к быстрым реакторам во Франции стало резко ухудшаться. Чтобы как-то спасти своих людей и хотя бы часть технологий, французы решили переориентироваться на другую проблему — переработки ОЯТ. Делать из него МОХ-топливо (mixed oxide — оксидное уран-плутониевое) и сжигать его уже не в быстрых, а в тепловых реакторах.



Это частично сняло напряжение, поскольку на заводы были уже потрачены большие деньги, да и ОЯТ накапливать тоже как-то неправильно.

Однако получилась большая разница. В тепловом реакторе плутония нового накапливается мало, в два раза меньше, чем загрузили. Реактор становится выжигателем плутония. Но это полбеды. После плутония идут трансурановые элементы, младшие актиниды — америций, кюрий, весьма радиотоксичные и опасные. В итоге возникли идеи трансмутации: с младшими актинидами мы разберёмся потом, на быстрых реакторах. Это хотя бы позволило французам сохранить экспериментальный реактор «Феникс» для исследований по переработке отходов. А «Суперфеникс» закрыли после нескольких лет работы под постоянным давлением зелёных.

— А как было у нас?

— В СССР всё развивалось несколько по-другому. Мы так торопились с запуском БН-350 и БН-600, что не хватало сил на разработку уран-плутониевого топлива. И мы запустили реакторы на обогащённом уране. Это выглядит не очень логичным для быстрого реактора, он же должен решать проблемы ОЯТ, да и уран-235 сгорает хуже плутония (в быстром реакторе), меньше нейтронов, и топливо очень дорогое получается... Но Средмаш тогда обладал всеми мощностями, в том числе обогащения, и эта проблема стояла не так остро.

Сейчас, смотря с высоты прошедших лет, я считаю, что это было очень правильно. Французы решали одновременно несколько задач: и нового топлива, и переработки, и теплоносителя — и увязли во всём этом. А мы были сосредоточены только на натрии. С ним было много проблем, но потом это всё как-то утряслось, мы научились решать проблемы. Потом появилась идея в том же корпусе сделать БН-800 большей мощности, отработать правильное уран-плутониевое топливо. Запустили вроде бы эту программу, но началась перестройка, а потом Чернобыль... Я лично очень благодарен той паранойе в обществе, которая развилась после Чернобыля. Она нам позволила вывести индустрию на совсем другой уровень безопасности. Но тогда атомной отрасли пришлось несладко.

В общем, у нас, как и везде в мире, случился полный провал по быстрым реакторам, но со своей спецификой. Наши учёные, в отличие от западных, не разбежались, а продолжили работать, несмотря на прекращение финансирования.

А в конце 1990-х ситуация начала меняться. Атомные станции работают стабильно. В Европе появилось понимание, что альтернативные источники энергии всех проблем не решат, что у них есть свои ограничения (многие европейские страны на 30—40% используют атомную энергию). Даже в Германии, законодательно отказавшейся от АЭС (там приняли закон, согласно которому блок работает 32 года, после этого должен быть закрыт, а строительство новых реакторов запрещено), есть шансы, что новое правительство будет менять политику; недавно, например, разрешили

исследовательские реакторы. То же и в Швеции, где сначала собрались было выводить АЭС, идёт обратный процесс.

На этой волне смягчения отношения к атомной энергетике появилось несколько проектов международного развития быстрых реакторов.

Наш министр Адамов выступил с идеей, что будущее за быстрыми реакторами, но на другой основе. Другое топливо (нитридное), другой теплоноситель (свинец), другая переработка (пирохимия), в общем, всё другое и — на бумаге — намного лучше, чем было раньше. Эту идею предложили Путину, и он выступил на Саммите мира в 2000 году, предложив совместную разработку таких идеальных реакторов, которые безопасны (свинец куда менее активен, чем натрий), которые нельзя использовать для бомб, потому что можно обойтись грубой переработкой, не выделять плутоний, а применять его в смеси с ураном и осколками деления. На такое активное и грязное топливо никто не позарится, чтобы использовать его как оружие. Кроме того, обещалось, что такие реакторы, используя «грязное» топливо, оставят после себя «чистые» отходы.

В общем, этакая прекрасная картинка, и в МАГАТЭ для её развития был создан международный проект ИНПРО. В США поняли, что остановить быстрые реакторы не получится, так что нужно хотя бы контролировать процесс. Они собрали форум Gen4, пригласив туда только своих надёжных сторонников.

Но тут и у нас, и у американцев появилось понимание, что если мы поделимся технологией со всем миром, то последствия будут непредсказуемыми. Да, грязное топливо для бомбы использовать нельзя. Но работающие по этим технологиям страны получают опыт и потом смогут использовать его для военных программ.

Проблема нераспространения ведь не связана с тем, что кто-то что-то украдёт под контролем МАГАТЭ. А в том, что правительство получает знания и использует их для военных технологий. Это показывает пример и Ирака, и Северной Кореи.

Чтобы понять, как решить проблему (обеспечить масштабное глобальное развитие атомной энергетике и одновременно нераспространение), ИНПРО остановился на идеологических и институциональных вопросах. А в Gen4, где собрались страны-разработчики быстрых реакторов, все вернулись к тому, что у них было разработано до этого: французы и японцы к натрию и МОХ-таблеткам, американцы к натрию и металлическому топливу, в общем, национальный багаж уже выполненных наработок оказался намного важнее общей идеи. Технологические ноу-хау не получаются просто на бумаге, они требуют огромных средств и долгой работы. Та же проблема встала и перед нашим свинцовым проектом.

www.atomnews.info



НОВОСТИ ТЭК УКРАИНЫ

Украина в 2010 году увеличила производство электроэнергии

Производство электроэнергии в Объединенной энергосистеме Украины (ОЭСУ), по оперативным данным, в 2010 увеличилось на 8,7%, по сравнению с 2009 годом.

В прошлом году тепловые электростанции (ТЭС) увеличили выработку электроэнергии на 9,7%, атомные электростанции (АЭС) – на 7,5%, блок-станции и коммунальные ТЭЦ – на 9,5%.

ГЭС и ГАЭС в прошлом году нарастили выработку электроэнергии на 10,2%.

В декабре 2010 года производство электроэнергии в ОЭС Украины выросло на 6,6% по сравнению с декабрем 2009 года.

УНИАН

Украина в 2010г увеличила потребление электроэнергии

Потребление электроэнергии в Украине в 2010 году с учетом технологических потерь в сетях возросло на 8,8% по сравнению с 2009 годом.

Потребление электроэнергии без учета технологических потерь возросло на 9,5%.

Промышленность Украины в минувшем году без учета технологических потерь увеличила потребление электроэнергии на 11,5%, в том числе металлургическая - на 14%, химическая и нефтехимическая – на 17,1%, машиностроительная – на 17,4%. Население в прошлом году увеличило потребление на 9,6%.

Доля промышленности в общем объеме потребления электроэнергии возросла до 48,5% с 47,6% в 2009-м, доля населения – до 25,6% с 25,5% в 2009-м.

Украина в 2010г увеличила экспорт электроэнергии

Украина в 2010 году увеличила экспорт электроэнергии на 2,7% (на 110,6 млн кВт·ч) по сравнению с 2009 годом – до 4 млрд 218,9 млн кВт·ч.

Поставки электроэнергии с энергоострова Бурштынской ТЭС в направлении Венгрии, Словакии и Румынии в минувшем году сократились на 56,3% по сравнению с позапрошлым годом.

Польша в 2010 году не импортировала украинскую электроэнергию.

Между тем Украина в 2010 году увеличила поставки в Белоруссию в 2,4 раза, в Молдавию – на 3,6 раза.

При этом Россия в минувшем году импортировала 79,6 млн кВт·ч украинской электроэнергии (в 2009 году такие поставки не осуществлялись).

Таким образом, сокращение экспорта украинской электроэнергии в страны Европы было компенсировано увеличением поставок в Белоруссию, на которую по итогам прошлого года пришлось 69,7% всей экспортированной электроэнергии, в Молдавию и Россию.

Интерфакс-Украина



АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА МИРА

Действующие реакторы атомных станций России будут «выходить на пенсию» в 60 лет?

Российские ученые завершили исследования в рамках международного научного проекта по обеспечению безопасной работы ядерных реакторов атомных электростанций. Общая стоимость проекта, финансируемого Еврокомиссией в рамках программы TACIS, составила более 1,5 млн евро. В проекте «Влияние нейтронного облучения на свойства материалов внутрикорпусных устройств водо-водяных энергетических реакторов ВВЭР-1000» были задействованы три ведущих отечественных организации в области материаловедения, конструкционной прочности и ресурса оборудования атомных электростанций.

Это - Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей», ОКБ «Гидропресс» и «НИИ атомных реакторов». Также в проекте принимали участие испанская энергокомпания «Iberdrola» и Объединенный европейский исследовательский институт - Институт энергии Нидерландов. Как сообщили в ЦНИИ КМ «Прометей», в ходе экспериментальных исследований, проводившихся с 2006 года, эксперты установили влияние высоких доз облучения на внутрикорпусные устройства водо-водяных энергетических реакторов, самых распространенных в мире.

Результаты комплексного анализа теперь помогут с высокой точностью определять максимальный срок безопасной работы АЭС. В частности, полученные сведения позволят принять практические решения по реакторам первых энергоблоков Балаковской АЭС и Калининской АЭС, чьи проектные сроки эксплуатации близки к завершению. Как отметил заместитель генерального директора ЦНИИ КМ «Прометей» Георгий Карзов, пока в мире имеется очень мало данных о свойствах сталей с такими высокими дозами облучения.

«Проведенные нами исследования позволяют уверенно говорить о том, что выбранные более 30 лет назад материалы успешно работают в российских реакторах и, хотя сейчас мы ведем разработки новых, еще более перспективных материалов, можно говорить и о продлении срока службы внутрикорпусных устройств ныне действующих реакторов», - сказал Георгий Карзов. По его словам, дальнейшие исследования в этом направлении могут позволить продлить срок службы действующих реакторов атомных станций России до 60 лет. Результаты уже выполненного исследовательского проекта войдут в международные нормативные документы по безопасной эксплуатации ядерных реакторов, сообщает ГК «Росатом».

ИА "Nord-News"

*Ответственный за выпуск: В.Тишкова
Отпечатано в типографии ЮУ АЭС
Тираж 360 экз.*



***Уважаемые жители области и города
Южноукраинск!***

***Приглашаем организованные группы на экскурсии,
которые проводит группа связей со СМИ и
общественностью Южно-Украинской АЭС.***

***Мы работаем с понедельника по пятницу
с 8.00 до 17.00***

***и готовы провести для Вас экскурсии на
полномасштабный тренажер ЮУ АЭС,
Ташлыкскую ГАЭС и Александровскую ГЭС.***

В информационном центре для всех:

- лекции***
- видеофильмы***
- осмотр макетов
оборудования***

***Наш адрес: ОП ЮУ АЭС, Южноукраинск,
Николаевской обл., 55000***

Телефоны: (05136) 4-11-61, 4-18-21

Факс: (05136) 2-18-35

Автоответчик: (05136) 2-29-93

E-mail: oinfo@sunpp.atom.gov.ua

***Добро пожаловать на
Южно-Украинский энергокомплекс!***