



## Ядерная энергия, человек и окружающая среда

### КОНФЕРЕНЦИЯ МАГАТЭ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Конференция высокого уровня, организованная МАГАТЭ в сотрудничестве с Агентством по атомной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), состоялась в Санкт-Петербурге 27—29 июня. Принимающей стороной выступило правительство РФ при содействии ГК «Росатом».

В конференции приняли участие делегаты 87 стран и 5-ти международных организаций. Более 2/3 делегаций возглавлялись министрами или чиновниками министерского ранга.

Конференция МАГАТЭ высокого уровня проводится раз в четыре года. Предыдущие прошли в марте 2005 г. в Париже и апреле 2009 г. — в Пекине.

Впервые параллельно конференции проходил форум «Атомэкспо-2013», который собрал представителей крупнейших компаний из более, чем 42 стран, работающих в сфере ядерной энергетики, также получивших возможность принять участие в конференции и выработке итогового решения.

Целью проведения конференции стало подведение итогов и обсуждение на уровне министров и международных экспертов роли ядерной энергетики в смягчении последствий изменения климата и удовлетворении растущих глобальных потребностей в электроэнергии.

На конференции обсуждался широкий круг вопросов, включая энергетические ресурсы и окружающую среду, вклад в устойчивое развитие, усилия по постоянному улучшению ядерной безопасности, развитие инфраструктуры и содействие внедрению инноваций в ядерную энергетику.

Эта конференция — первая после событий на Фукусиме, поэтому влияние ядерной энергетики на окружающую среду и уроки той катастрофы — основные ее темы.

«После нашей конференции 2009 г. в Пекине мир существенно изменился. Мы обязаны сделать все возможное, чтобы понять глубинные причины трагического инцидента в Японии. Но уже сейчас видим: после Чернобыля ядерная энергетика вошла в период застоя, после Фукусимы этого не произошло. Большинство стран продолжают развивать ядерную энергетику, и в этот клуб активно стучатся страны-новички», — заявил генеральный директор МАГАТЭ Юкия Аmano.

Глава Росатома С. Кириенко отметил, что «за последнее время увеличилась убежденность многих стран в необходимости развития ядерной энергетики и того, что без включения ее в энергобаланс невозможно представить развитие экономики».

О своих намерениях развивать ядерную программу на конференции заявили Индонезия, Нигер, Шри-Ланка.

В итоговом заявлении конференции подчеркнуто:

- ядерная энергетика, как стабильный базовый источник электроэнергии дополняет другие ее источники, включая возобновляемые, и многие страны присматриваются к ней в своем стремлении уменьшить воздействие волатильных цен на ископаемое топливо и смягчить последствия изменения климата;
- ядерные аварии не имеют границ, и ядерная безопасность должна быть надежной, эффективной и прозрачной;
- каждая страна несет ответственность за создание соответствующей и адекватной правовой базы, а также за выполнение своих обязательств в области ядерной безопасности и обеспечения гарантий нераспространения ядерного оружия. Необходимо стремиться к созданию глобального режима ядерной ответственности, учитывающего интересы всех государств, которые могут пострадать

# НОВОСТИ

в результате ядерной аварии, с целью предоставления соответствующей компенсации за ядерный ущерб;

- проекты будущих реакторов должны иметь более эффективные системы безопасности. Реакторы на быстрых нейтронах, замкнутый топливный цикл и повторное использование ядерного топлива являются одними из ключевых направлений для обеспечения устойчивости будущих ядерных систем;
- развитие технологий диверсифицируется для удовлетворения широкого спектра запросов и внедрения новых конструкций реакторов, в том числе реакторов малой и средней мощности;
- правительства стран мира играют важную роль в развитии научных исследований, разработок и оптимизации подходов в сфере ядерного лицензирования и регулирования.

## **KUDANKULAM-1 ВЫШЕЛ НА КРИТИЧНОСТЬ**

Первый энергоблок АЭС «Kudankulam» 14 июля выведен на минимально-контролируемый уровень мощности (МКУ).

АЭС «Kudankulam» сооружается в штате Тамил Наду в рамках Межгосударственного соглашения от 20 ноября 1988 г. (его подписали М. Горбачев и Раджив Ганди) и Дополнения к нему от 21 июля 1998 г. Строительство началось в 2002 г.

Сооружены два энергоблока с реакторами ВВЭР-1000 (усовершенствованные, легководные, третьего поколения), соответствующие и «постфукусимским требованиям».

Подготовка к запуску первого блока (он был запланирован на конец 2011 г.) началась в сентябре 2011 г. Тогда же начались и первые протесты против ввода станции в эксплуатацию.

Из-за протестов местного населения и общественных организаций большая часть работ на станции была прекращена почти на полгода. Лишь в марте 2012 г. правительство штата Тамил Наду приняло решение возобновить подготовку к пуску. 31 августа Высокий суд г. Мадраса отклонил требования обратившихся в суд противников АЭС и поддержал разрешение на загрузку топлива, выданное Советом по регулированию в области атомной энергии.

Долгожданная загрузка топлива в реакторное отделение первого блока началась 19 сентября 2012 г. и растянулась (в силу разных причин) на рекордные десять месяцев в течение которых антиядерные активисты продолжали бороться против ввода АЭС в эксплуатацию.

В мае 2013 г. Верховный Суд отказал в удовлетворении их исков, постановив, что безопасность станции отвечает установленным требованиям. В конце июня Управление по контролю за загрязнением окружающей среды штата Тамил Наду дало разрешение на эксплуатацию первого блока, оговорив при этом необходимость увеличения площади зеленых насаждений на территории АЭС до 25%.

Регулирующий орган Индии в сфере ядерной энергетики (AERB) дал разрешение на пуск (12 июля) только после того, как на станции выполнили все условия по обеспечению ее безопасности, указанные в майском постановлении Верховного Суда.

После выхода на МКУ будет осуществляться серия физических экспериментов и испытаний, после чего (до конца августа) должен состояться энергетический пуск.

На втором блоке этой АЭС 15 июня началась загрузка имитационных ТВС (163 шт.); после проведения комплекса реакторных испытаний с использованием имитационной зоны (~8 месяцев) ожидается его запуск.

Проект второй очереди Kudankulam (блоки 3 и 4) практически согласован.

## **НОВОСТИ ИЗ ЯПОНИИ**

В июле японская организация по ядерному регулированию (NRA) ввела в действие новую нормативную систему требований в сфере безопасности для того, чтобы можно было вновь запустить остановленные реакторы.

Новые стандарты безопасности работы АЭС учитывают опыт аварии на АЭС Fukushima и должны предотвращать возникновение любых чрезвычайных ситуаций. По новым правилам от операторов АЭС требуется продемонстрировать подготовленность их станций к исключительным внешним событиям, по масштабам сравнимыми с событиями 2011 г. (не только в случае цунами, но и при нападении террористов, крушении самолета, хакерских атак на сервер, взрыва бомбы).

# НОВОСТИ

Согласно требованиям все звенья системы безопасности должны быть продублированы: предполагается создание двух центров управления станцией, один из которых будет значительно удален от АЭС. На расстоянии от станции создаются дополнительные источники электричества и воды для охлаждения реактора, станции будут оснащены парком мобильной спецтехники.

Ужесточаются требования и к геологическим параметрам площадки. Так, если будет установлено, что АЭС расположена на разломе земной коры, который был подвижен хотя бы 400 тыс. лет назад, ее реакторы будут остановлены. Срок работы станций ограничивается 40 годами, однако в виде исключения он может быть продлен еще на 20 лет.

После ввода в действие новых правил четыре японские энергетические компании подали заявки на возобновление работы десяти реакторов на пяти АЭС, бездействовавших уже много месяцев. Из 50-ти японских реакторов 48, кроме двух (Ohi-3, -4), получивших разрешение на повторный запуск в июле 2012 г. «для удовлетворения энергетических нужд района Кансай», не работают. Осенью Ohi-3, -4 будут остановлены на планово-предупредительный ремонт.

В заявки включены блоки -3, -4 Takahama и Ohi-3, -4 (Kansai Electric Power Co), Tomari-1, -2, -3 (Hokkaido Electric Power Co), Ikata-3 (Shikoku Electric Power Co), Sendai-1, -2 (Kyushu Electric Power Co). 12 июля компания Kyushu намеревалась также подать заявки и на блоки Genkai-3, -4.

Возобновление работы ядерных энергоблоков не может произойти без согласия «на местах». Опрос, проведенный газетой «Yomiuri Shimbun» среди 72 глав местных органов власти (в том числе 11-ти губернаторов), осуществляющих свою деятельность в 30-километровой зоне вокруг АЭС, показал, что 34 из них готовы поддержать возвращение к работе расположенных на их территориях ядерных энергоблоков. Против высказались всего семеро опрошенных, остальные, более осторожные чиновники (31 человек) просто отказались отвечать на этот, столь политически опасный вопрос.

Решение о запуске реакторов, по словам японского министра экономики, торговли и промышленности Иссю Сугавара, будет принято в сентябре 2013 г.

Партия смешанного оксидного топлива (MOX), первая со времени еще до аварии на АЭС Fukushima, прибыла в порт Такахама в префектуре Фукуи 27 июня.

Компании AREVA и КЕРСО (владелец и оператор АЭС Takahama) подписали контракт на поставку MOX-топлива для этой АЭС в апреле 2008 г. А в апреле 2013 г. два судна с топливом Pacific Hegon и Pacific Egret вышли из Шербура и благополучно достигли берегов Японии. Британская транспортная компания PNTL, акционерами которой являются и AREVA и КЕРСО, «обеспечила ядерную и физическую безопасность» при доставке груза и сообщила о начале разгрузки ТВС с MOX-топливом, изготовленным на заводе Мелокс на юге Франции.

В составе четырехблочной АЭС Takahama, расположенной на юго-западе Японии, реакторы PWR мощностью 780 МВт (блоки № 1 и № 2) и 830 МВт (блоки № 3 и № 4). После событий на АЭС Fukushima они остаются пока отключенными на проверку безопасности.

## **США: ПРОЕКТЫ С УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМИ РЕАКТОРАМИ**

По сообщению DOE, компании General Atomics, GE Hitachi, Gen4 Energy и Westinghouse получат 3,5 млн долларов США на четыре проекта реакторов, «выходящие за пределы традиционных легководных».

Данное финансирование, в котором 20% составляют частные средства, является частью объявленного на прошлой неделе плана президента Обамы по уменьшению загрязнений от станций на ископаемом топливе и по развитию чистых энерготехнологий. По словам DOE, в этих проектах будут решаться «ключевые технические проблемы» проектирования, строительства и эксплуатации следующего поколения ядерных реакторов. Для получения средств выбрано четыре проекта:

- General Atomics (Калифорния): исследования по карбиду кремния с целью его возможного использования в оболочках твэлов;
- GE Hitachi (Северная Каролина): высокотемпературные изоляционные материалы для разработки и изготовления электромагнитных насосов для реакторов с жидкометаллическим охлаждением;

# НОВОСТИ

- Gen4 Energy (Колорадо): НИОКР по проектам усовершенствованных ядерных реакторов с естественной циркуляцией и свинцово-висмутовым теплоносителем;
- Westinghouse Electric (Пенсильвания): анализ термогидравлики натрия для целей проектирования усовершенствованных реакторов.

Как заявил министр энергетики Эрнест Мониз, государственно-частное партнерство в НИОКР по усовершенствованным реакторам поможет ускорить достижение Америкой лидирующего положения в области ядерных технологий нового поколения и позволит безуглеродной ядерной энергетике внести «существенный вклад» в экономику страны. Сейчас в США строится три реактора: Watts Bar-2 в Теннесси, Vogtle-3 в Джорджии и Virgil C. Summer в Южной Каролине.

*(По данным NucNet News No 165 от 3 июля 2013 г.)*

## ПАКИСТАН НАРАЩИВАЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МОЩНОСТИ

После нескольких лет амбициозной риторики о расширении генерирующих мощностей из-за хронической нехватки электроэнергии, Исполнительный Комитет Национального экономического Совета (ECNEC) Пакистана утвердил проект создания новых мощностей: 2220 МВт — АЭС, 425 МВт — станции газового комбинированного цикла, 969 МВт — гидростанции. Это позволит увеличить на одну шестую совокупную мощность электропроизводящих источников, уменьшить зависимость от нефти и рост цен на энергоносители.

В настоящее время в Пакистане три действующих ядерных энергоблока: один на АЭС Каппур вблизи Карачи с канадским реактором с тяжелой водой (PHWR) мощностью 125 МВт (э) нетто, введенный в коммерческую эксплуатацию в 1972 г. и два — на АЭС Часнаппур в Пенджабе. В составе обоих блоков реакторы PWR мощностью 300 МВт (э) нетто каждый, поставленные китайской компанией CNNC в рамках режима гарантий МАГАТЭ. Коммерческая эксплуатация Часнаппур-1 началась в сентябре 2000 г., Часнаппур-2 — в мае 2011 г. В стадии строительства находятся третий и четвертый блоки АЭС Часнаппур.

Согласно принятому проекту предусматривается строительство двух 1100 МВт-ных реакторов вблизи Карачи стоимостью 9,6 млрд долларов. Предварительное соглашение о строительстве подписано с компанией CNNC.

## ПЕРЕЛЕТ ЧЕРЕЗ США НА «СОЛНЕЧНОМ САМОЛЕТЕ»

Два швейцарских пилота Бертран Пиккар и Андре Боршберг — основатели проект Solar Impulse — совершили, не потратив ни капли горючего, исторический поэтапный перелет через Америку (с полигона НАСА в Калифорнии в аэропорт Кеннеди в Нью-Йорке). Перелет занял два месяца с тремя посадками в Финиксе, Форт-Уэрте и Вашингтоне и завершился в июле.

Созданный по проекту Solar Impulse самолет HBIA получает энергию от 11 628 фотоэлектрических ячеек и развивает среднюю скорость 43 мили в час. Максимальная высота полета около 27 900 футов благодаря использованию в конструкции материалов из сверхлегкого углеродного волокна и очень широкому размаху крыльев (как у Аэробуса А340).

Самолет способен выдерживать неблагоприятные погодные условия, запасать энергию и летать на больших высотах.

В основе проекта Solar Impulse стремление к развитию возобновляемых энергетических технологий. Пиккар и Боршберг выдвинули инициативу «чистая генерация» и во время перелета несли специальные флажки с девизом этой инициативы.

«Создание этого прототипа — летающей лаборатории чистых технологий — потребовало от нас семилетней интенсивной работы в области материаловедения, обращения с энергией и взаимодействия человека с машиной. Многие из этих технологий могут применяться не только в авиации», — отметил А. Боршберг.

Полученные Пиккаром и Боршбергом уроки будут учтены при создании второго самолета HB-SIB, для которого на 2015 г. запланирован облет вокруг Земли.

*Материал подготовила И.В. Гагаринская*