

**Ядерная энергия, человек и окружающая среда****РАЗВИТИЕ АТОМНОГО ЛЕДОКОЛЬНОГО ФЛОТА РОССИИ**

По сообщению ТАСС, опубликованному 28 марта, Минпромторг РФ предложил включить в проект решения госкомиссии по Арктике вопрос о продолжении строительства серии универсальных атомных ледоколов проекта 22220 и размещении заказов на четвертый и пятый ледоколы у Объединенной судостроительной корпорации.

На Балтийском заводе в Санкт-Петербурге по заказу Росатомфлота в настоящее время строятся три атомохода проекта 22220: головное судно «Арктика», заложенное в 2013 г., и два серийных судна – «Сибирь» и «Урал». Новые ледоколы должны прийти на смену действующим сейчас российским атомоходам (у трех из них к 2020 г. заканчиваются сроки эксплуатации).

Для создания резерва времени до ввода в строй универсальных атомных ледоколов проекта 22220 АО «ОКБМ Африкантов» (ГК Росатом), начиная с 2003 г. до настоящего времени, поэтапно выполняло работы по продлению первоначально назначенного ресурса реакторной установки (100 тыс. ч): до 175 тыс. ч – на АЛ «Арктика», 150 тыс. ч на АЛ «Россия», «Ямал», лихтеровозе «Севморпуть»; 175 тыс. ч на АЛ «Таймыр» и «Вайгач».

Атомные ледоколы «Таймыр» и «Вайгач» были сданы в эксплуатацию в 1988 и 1990 г. соответственно. Их отличительная черта – уменьшенная осадка, позволяющая обслуживать суда, следующие по северному морскому пути с заходом в устья сибирских рек.

К концу 2017 г. заканчивается ресурс реакторной установки АЛ «Вайгач» в 175 тыс. ч. ФГУП «Атомфлот» запланировал продлить сроки эксплуатации этих ледоколов. По сообщению Росатома от 19 апреля 2017 г. «ОКБМ Африкантов» выполнило работы по продлению срока эксплуатации реакторной установки КЛТ-40М АЛ «Вайгач» с 175 тыс. до 200 тыс. ч, что обеспечит его работу до 2021 г.

Своевременно проведенные работы по продлению сроков эксплуатации реакторных установок атомных ледоколов позволили продолжить их эксплуатацию до настоящего времени и далее, что обеспечит до 2021–2022 гг. ледокольное сопровождение судов по арктической транспортной системе.

**ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА ИНДИИ**

Как заявил министр по атомной энергии Джитендра Сингх, правительством Индии предпринят ряд мер для ускорения реализации ядерных проектов и строительства новых АЭС в разных областях страны. «Придя к власти в 2014 г., мы поставили задачи утроения ядерных генерирующих мощностей за 10 лет и надеемся ее выполнить». Согласно данным МЭА мощность всех индийских АЭС в 2014 г. составляла 5,8 ГВт. В настоящее время индийский ядерный парк состоит из 22 энергоблоков, 5 блоков находятся в стадии строительства.

В сентябре 2008 г. Группа ядерных поставщиков (ГЯП) разрешила ядерный экспорт в Индию в обмен на обязательство страны закупить определенное количество французских и американских реакторов (EPR, AP-1000, ABWR). Но заключение в ближайшее время контрактов с компаниями поставщиками: Westinghouse, заявившей о банкротстве; Areva, фактически разделяющейся; General Electric, отказывающейся строить ядерные блоки в Индии из-за несогласия с действующим в стране законодательством о компенсациях за ядерный ущерб, сейчас под вопросом. Это предоставляет Индии возможность вернуться к собственному пути развития ядерной энергетики – интенсифицировать свою программу по строительству блоков с PHWR-700 и одновременно расширить сотрудничество с Россией. Проблем с топливообеспечением блоков с PHWR не предвидится, поскольку снятие ограничений ГЯП позволяет теперь Индии импортировать природный уран в любых необходимых объемах. Сочетание российских реакторов и индийских PHWR–FBR–AHWR могло бы обеспечить Индии долгосроч-

# НОВОСТИ

ную энергобезопасность, а освоение сразу трех новых технологий: AP-1000 от Westinghouse, EPR от Areva и ABWR от GE/Hitachi потребовало бы от Индии значительных усилий.

- Департамент атомной энергии Индии подготовил предложение по строительству двенадцати ядерных реакторов: 10-ти тяжеловодных (PHWR) индийского производства и двух – легководных, которые будут построены на АЭС Kudankulam (5, 6 блоки). Правительственный комитет по выбору места строительства исследует побережье штата Андхра-Прадеш для определения подходящего расположения второй АЭС, которую будет строить ГК Росатом (с реакторами ВВЭР-1200).

- 31 марта началась коммерческая эксплуатация второго энергоблока АЭС «Kudankulam» с российским реактором ВВЭР-1000. Блок будет находиться на гарантийном обслуживании ASE («Атомстройэкспорт») до 30 марта 2018 г. Общая установленная мощность индийских ядерных энергоблоков стала равной 6780 МВт. 5 апреля окончательно передан в эксплуатацию индийскому заказчику первый блок АЭС Kudankulam. Третий и четвертый блоки этой станции строятся.

- Американская компания Westinghouse Electric и ядерно-энергетическая корпорация Индии (NPCIL) намеревались к июню 2017 г. завершить переговоры по будущему контракту на строительство шести энергоблоков с реакторами AP-1000 на площадке Kovvada в индийском штате Андхра-Прадеш. Этот контракт должен стать первым, подписанным в рамках индийско-американских соглашений о строительстве в сфере гражданской ядерной энергетики от 2008 г.

Но установленный срок, скорее всего не будет выдержан. В последних числах марта компания Westinghouse заявила о своем решении начать процедуру банкротства. Подача заявки была инициирована и одобрена «материнской» компанией Westinghouse – японским концерном Toshiba, который не собирается платить по счетам своего американского подразделения. По состоянию на 2016 г. просроченные обязательства Westinghouse составили 9,8 млрд долларов (в 2015 г. американская компания реализовала крайне неудачную сделку по покупке активов другой американской компании CB & Stone Webster, что привело к масштабным убыткам).

Хотя Westinghouse категорически настаивает на том, что процедура управляемого банкротства (в соответствии с главой II Кодекса США о банкротстве) не повлияет на ее деятельность за пределами США, эксперты считают, что проект строительства АЭС в штате Андхра-Прадеш ожидают задержки сроков реализации и превышение бюджетных затрат. Они сомневаются, что какой-то коммерческий контракт может быть подписан до тех пор, пока не будет ясности в отношении выхода Toshiba из ситуации и собственного будущего компании Westinghouse.

Несмотря на начавшуюся процедуру банкротства Westinghouse, NPCIL планирует подать в индийский регулирующий орган AERB заявку на получение лицензии для строительства энергоблоков на площадке Kovvada. Работа на площадке будет продолжена вне зависимости от судьбы Westinghouse. NPCIL приобрела там более 1400 акров земельных участков и собирается выкупить еще 600 акров у частных владельцев, так что планы возведения АЭС в этом районе не меняются.

## НОВОСТИ ИЗ США

В Конгрессе США проходит обсуждение законопроекта, предусматривающего возобновление работ по проекту строительства хранилища для ядерных отходов в Юкка Маунтин.

Министерство энергетики США (DOE) приступило к изучению этой площадки на предмет ее пригодности для строительства хранилища еще в 1978 г. Проект столкнулся с целым рядом проблем, сильно задержавшим его реализацию. Долгожданная заявка на строительство была подана в Комиссию по ядерному регулированию в июне 2008 г. В ней описывался план DOE по безопасному хранению отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) и высокоактивных РАО в глубоких подземных туннелях Юкка-Маунтин – удаленной горы в пустыне Мохав, примерно в 145 км к северо-западу от Лас-Вегаса. Это был важный этап в реализации проекта. Однако Б. Обама, еще будучи кандидатом в президенты США, высказывался против использования площадки в Юкка-Маунтин. Во время его президентства работы по захоронению ядерных отходов в Юкка-Маунтин были прекращены.

# НОВОСТИ

Обсуждение законопроекта, предусматривающего возобновление работ по Юкка-Маунтин, ведется сейчас на уровне комитетов и предполагает выделение средств, в первую очередь, для завершения всех необходимых лицензионных мероприятий.

Сторонники законопроекта подчеркивают, что в США до сих пор не решена проблема хранения ОЯТ, и атомные станции вынуждены хранить облученное топливо на своих площадках.

Против законопроекта, как и ожидалось, резко выступили парламентарии от штата Невада, которые пригрозили судебным разбирательством в случае возобновления работ по проекту Юкка-Маунтин.

Бывший командующий верховными силами НАТО адмирал Джеймс Ставридис заявил, что США катастрофически теряют шансы в конкуренции по строительству и эксплуатации ледоколов в Северном Ледовитом океане – у береговой охраны США всего два действующих ледокола, и у самого мощного заканчивается срок службы.

В настоящее время пять верфей США готовят предложения по проектированию ледокола, рассматривая международные проекты, в том числе и российские.

«Мы не ограничивали их масштабом того, где искать, возможно они иницируют совершенно новый дизайн... Верфи дадут пять различных предложений, которые могут быть основаны на международной модели, и это может быть Россия, если это будет лучше всего отвечать нашим потребностям», – сказал командующий береговой охраны адмирал Павел Зукунфт.

## ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЯПОНСКИХ ЭНЕРГОБЛОКОВ

Процесс восстановления ядерной энергетики в Японии медленно, но идет. К 2030 г. правительство страны планирует довести долю электроэнергии, производимой на АЭС, до 20–22% от общего электропроизводства (в 2010 г. до фукусимской катастрофы она была равна 29,2%). Японские энергетические компании уже подали заявки на перезапуск 21 энергоблока на 14 АЭС. В настоящее время в Японии три энергоблока, возобновивших эксплуатацию: Sendai-1, -2 (префектура Кагосима, компания Kyushu Electric Power) и Ikata-3 (префектура Эхиме, компания Shikoku Electric Power). Коммерческая эксплуатация блока № 1 АЭС Sendai началась в сентябре 2015 г., блока № 2 – в середине ноября 2015 г.

Энергоблок Ikata-3 был подсоединен к сети 15 августа 2016 г., в сентябре 2016 г. началась его коммерческая эксплуатация. В настоящее время это пока единственный блок в стране с реактором, работающим на МОХ-топливе.

Противники перезапуска Ikata-3 назвали АЭС Ikata наиболее опасным ядерным объектом Японии из-за невозможности быстрой эвакуации населения (АЭС расположена на острове Сикоку, который связан с основным японским островом Хонсю тремя мостами). Жители близлежащих районов обратились в суд с просьбой прекратить работу Ikata-3. Однако, по сообщению агентства Kyodo (30 марта 2017 г.) суд отклонил эту просьбу.

Ikata-3 был пятым ядерным энергоблоком, возобновившим свою работу после останова всех блоков для постфукусимских проверок безопасности и модернизации. До него разрешение на перезапуск получили блоки № 3 и № 4 АЭС Takahama (префектура Фукуи). В конце февраля 2016 г. началась коммерческая эксплуатация Takahama-3, однако по решению суда г. Оцу (префектура Сага, соседняя с Фукуи) он был остановлен 10 марта. Takahama-4 был экстренно остановлен 29 февраля (из-за неполадок), а потом переведен в состояние холодного останова, так как суд постановил запретить эксплуатацию и этого блока. Компания-оператор АЭС Takahama – Kansai Electric Power (KEPCO), подала апелляцию, настаивая на том, что повысили меры безопасности на АЭС, в том числе на случай сильного землетрясения и цунами, а также подготовили новые эвакуационные планы для населения.

28 марта 2017 г. Верховный суд г. Осака принял аргументы компании и отменил распоряжение окружного суда г. Оцу о запрете на эксплуатацию. 25 апреля с.г. президент KEPCO встретился с губернатором префектуры Фукуи и проинформировал его о планах запуска энергоблоков: блока № 4 – в середине мая, блока № 3 – в первой половине июня.

К 1-му мая KEPCO завершила загрузку ядерного топлива в активную зону реактора энергоблока № 4. Всего было загружено 157 ТВС, четыре из которых с МОХ-топливом.

# НОВОСТИ

24 апреля губернатор префектуры Сага Ёсиаки Ямагути на встрече с журналистами объявил, что согласен вернуть в строй энергоблоки Genkai-3, -4. Комментируя согласие, данное им от имени префектуры, он сказал, что «было сложно принять решение. Однако, поразмыслив, в существующих обстоятельствах, я счел перезапуск реакторов неизбежным». Среди причин своего решения губернатор отметил нестабильность и другие проблемы возобновляемых источников, а также подход энергетической компании к повышению безопасности энергоблоков. Решение губернатора уже поддержал генеральный секретарь кабинета министров Японии Ёсихидэ Суга. Блоки будут запущены не раньше осени. Вместе с тем против выступает ряд муниципалитетов, расположенных в радиусе 30 км от АЭС.

По сообщению издания «Asahi Shimbun», компания ТЕРКО, эксплуатирующая АЭС «Kashiwazaki Kariwa» рассчитывает приступить к ее возвращению в строй в апреле 2019 г. По планам компании первыми должны возобновить работу блоки № 6 и № 7. В апреле 2021 г. будут перезапущены еще два блока. Судьба остальных трех будет зависеть от результатов рассмотрения их безопасности регуляторами.

## В ГЕРМАНИИ НАЧАЛСЯ «ПОСТФУКУСИМСКИЙ» ДЕМОНТАЖ АЭС

Сразу после аварии на АЭС Fukushima (март 2011 г.) для проверки стандартов безопасности на три месяца была приостановлена работа 8-ми из 17-ти немецких энергоблоков, а с 6 августа 2011 г. эти блоки считаются «остановленными постоянно». Согласно решению правительства Германии во главе с А. Меркель, принятому летом 2011 г., о свертывании ядерной энергетики, все немецкие АЭС должны быть закрыты до 2023 г., и эти блоки оказались в числе первых.

Запрет на возобновление эксплуатации коснулся семи старейших немецких блоков, начавших эксплуатацию до 1980 г.: Neckarwestheim-1 и Philippsburg-1 (компания EnBW); Biblis-A и -B (RWE); Isar-1 и Unterweser (E.ON); Brunsbüttel (Vattenfall). Восьмым оказался блок Krümmel (Vattenfall), который, хотя и был запущен в 1984 г., но давно уже находился в состоянии длительного останова.

Весной этого года Германия приступила к демонтажу остановленных блоков. 10 апреля был начат демонтаж блока № 1 АЭС Neckarwestheim, который может продлиться 15 лет. Компания-оператор EnBW обратилась к государственным органам с разрешением на вывод из эксплуатации и демонтаж блока в мае 2013 г.

В составе Neckarwestheim-1 реактор PWR мощностью 805 МВт(э), строительство началось в 1972 г., коммерческая эксплуатация – в декабре 1976 г.

Блок № 2 этой станции с реактором PWR мощностью 1225 МВт(э) находится в коммерческой эксплуатации с апреля 1989 г. и будет работать до 2022 г.

Согласно сообщению EnBW и Министерства охраны окружающей среды федеральной земли Баден-Вюртемберг, опубликованному 11 апреля, получено разрешение на демонтаж блока № 1 АЭС Philippsburg с реактором BWR мощностью 864 МВт(э). Заявка на проведение демонтажа была подана в мае 2013 г. одновременно с Neckarwestheim-1. В феврале 2016 г. Philippsburg-1 был полностью освобожден от ОЯТ и EnBW получила разрешительные документы на строительство инфраструктуры по выводу из эксплуатации, включая ремонтный цех и пункты промежуточного хранения РАО. Работы по демонтажу компания планирует начать в мае этого года. Энергоблок Philippsburg-2 продолжит эксплуатацию до конца 2019 г.

Компания RWE, эксплуатирующая АЭС Biblis (блоки А и В), также получила разрешение на демонтаж, заявку на проведение которого она подала в августе 2012 г. В составе обоих блоков реакторы PWR мощностью 1146 и 1178 МВт(э). Блоки вступили в коммерческую эксплуатацию в феврале 1975 г. и январе 1977 г. соответственно. Всего за два месяца до принятия решения об их остановке эти блоки получили лицензии на продление своей эксплуатации до 2019 и 2021 г. соответственно.

Работы по демонтажу будут включать в себя сбор, хранение и утилизацию образовавшихся отходов; для блока Biblis-B еще и извлечение ОЯТ (из блока Biblis-A топливные сборки уже выгружены). Все работы по выводу из эксплуатации займут около 15 лет.

*Материал подготовила И.В. Гагаринская*