

1992



2017

Четверть века НОВОЙ ЭНЕРГИИ

1992

2017

Четверть века НОВОЙ энергии

Содержание

<i>Введение</i>	6
<i>Глава 1. Выходим из пике</i>	20
<i>Глава 2. Новая энергия</i>	36
<i>Глава 3. Атомный ренессанс</i>	58
<i>Глава 4. Рост и развитие</i>	70
<i>Глава 5. С уверенностью в будущее</i>	106

1986–1991

Введение





25 лет, которые исполняются Концерну «Росэнергоатом» в 2017 году, – это лишь часть истории атомной энергетики страны. Мы начнем нашу летопись с исторического экскурса. Примерно четверть века, которая предшествовала образованию Концерна, создала большую часть фондов Росэнергоатома, заложила основы успехов и сложностей, мировоззрения, культуры безопасности и всех положительных тенденций, которые нам предстоит развивать в исторической перспективе.

Фото

Белоярская АЭС – первая в СССР, где с 1964 года электроэнергия вырабатывается в промышленном объеме



Ефим Славский

Начальник Главного управления по использованию атомной энергии при Совете Министров СССР. Занимал эту должность с 1956 по 1957 год. Министр среднего машиностроения СССР с 1957 по 1986 год

С 1960-х годов в СССР началась разработка чисто энергетических реакторов. Конструкторские решения будущей серии РБМК отрабатывались на опытных блоках АМБ (Атом Мирный Большой) Белоярской АЭС: АМБ-1 (пуск в 1964 году) и АМБ-2 (пуск в 1967 году)

25 лет, которые исполняются Концерну «Росэнергоатом» в 2017 году, – это лишь часть истории атомной энергетики страны. Мы начнем нашу летопись с исторического экскурса. Примерно четверть века, которая предшествовала образованию Концерна, создала большую часть фондов Росэнергоатома, заложила основы успехов и сложностей, мировоззрения, культуры безопасности, и всех положительных тенденций, которые нам предстоит развивать в исторической перспективе.

Первенство в развитии мирной атомной энергетики навсегда осталось за СССР благодаря пуску Обнинской АЭС в 1954 году. Но фактически становление атомной энергетики СССР как мощной отрасли началось с середины 1960-х. Анализ, который проводился Госпланом Совета Министров СССР, показал: европейская часть страны, где сконцентрированы основные потребители, может столкнуться с нехваткой электроэнергии. Газ оказался важнейшим экспортным ресурсом, а массовое строительство угольных станций могло привести к кризису транспортной сети. Дефицит решили компенсировать за счет развития и строительства АЭС. Строительство атомных станций на тот момент уже развернулось в ряде стран, поэтому, опираясь на имеющиеся разработки, было принято решение создать собственные реакторы энергетического назначения.

Предпочтение было отдано двум типам реакторов: установкам с графитовыми каналными реакторами (РБМК) и установкам с водо-водяными корпусными энергетическими ядерными реакторами (ВВЭР). Уран-графитовые реакторы – это первенцы всей атомной энергетики (именно такими были первые «курчатовские» установки). Корпусные аппараты, основа «линейки» реакторов ВВЭР, также берут начало в первых десятилетиях атомной отрасли – с реакторных установок судового назначения.

Меньшее развитие получила «линейка» «быстрых» реакторов. Перспективы «быстрой» технологии, возможность замыкания ядерного топливного цикла осознавались еще основателями атомной отрасли, но технология оказалась сложнее, чем «тепловая». В основе современных реакторов поколения БН – исследовательские установки БР (Обнинск), ИБР (Дубна), БОР-60 (Димитровград). Серия собственно энергетических реакторов началась с БН-350 (Казахстан): установка производила

тепло и электричество, а также опресняла воду. С 1980 года по сегодняшний день успешно эксплуатируется БН-600, построенный на Белоярской АЭС с учетом опыта эксплуатации БН-350. Но последующая «экономическая гонка», а также неудачи зарубежных проектов быстрых реакторов не позволили «линейке» быстрых реакторов развиваться столь же динамично, как их «тепловым» собратьям.

Эпоха графита

Наработка первого опыта проектирования, строительства, эксплуатации уран-графитовых реакторов проходила на промышленных установках. Именно с опорой на опыт создания промышленных реакторов была реализована первая в мире Обнинская АЭС. Ранние поколения промышленных реакторов нарабатывали только военную продукцию. На более современных установках, кроме работки военных материалов, освоили производство в незначительных объемах электроэнергии, а тепло использовалось для отопления близлежащих промышленных и даже гражданских объектов – эти установки получили наименование «двухцелевых». Учеными и конструкторами ИАЭ им. И. В. Курчатова, НИКИЭТ, ВНИПИЭТ в середине 1950-х годов был разработан проект ядерного каналного уран-графитового реактора двойного назначения ЭИ-2. Кроме материалов для оборонных целей, реактор мог производить еще и электрическую энергию. По этому проекту был построен и в 1958 году введен в эксплуатацию первый энергоблок так называемой Сибирской АЭС (официально – подразделение «Реакторный завод» Сибирского химического комбината).

С 1960-х годов в СССР началась разработка чисто энергетических реакторов. Конструкторские решения будущей серии РБМК отрабатывались на опытных блоках АМБ (Атом Мирный Большой) Белоярской АЭС: АМБ-1 (пуск в 1964 году) и АМБ-2 (пуск в 1967 году).

Сооружение первых РБМК было поручено Министерству среднего машиностроения СССР – организации, осуществлявшей строительство объектов оборонной промышленности и сохранившей весь советский опыт по данному направлению. Первые энергетические реакторы эксплуатировались и обслуживались персоналом этого



Фото
Макет первой
очереди
Белоярской АЭС

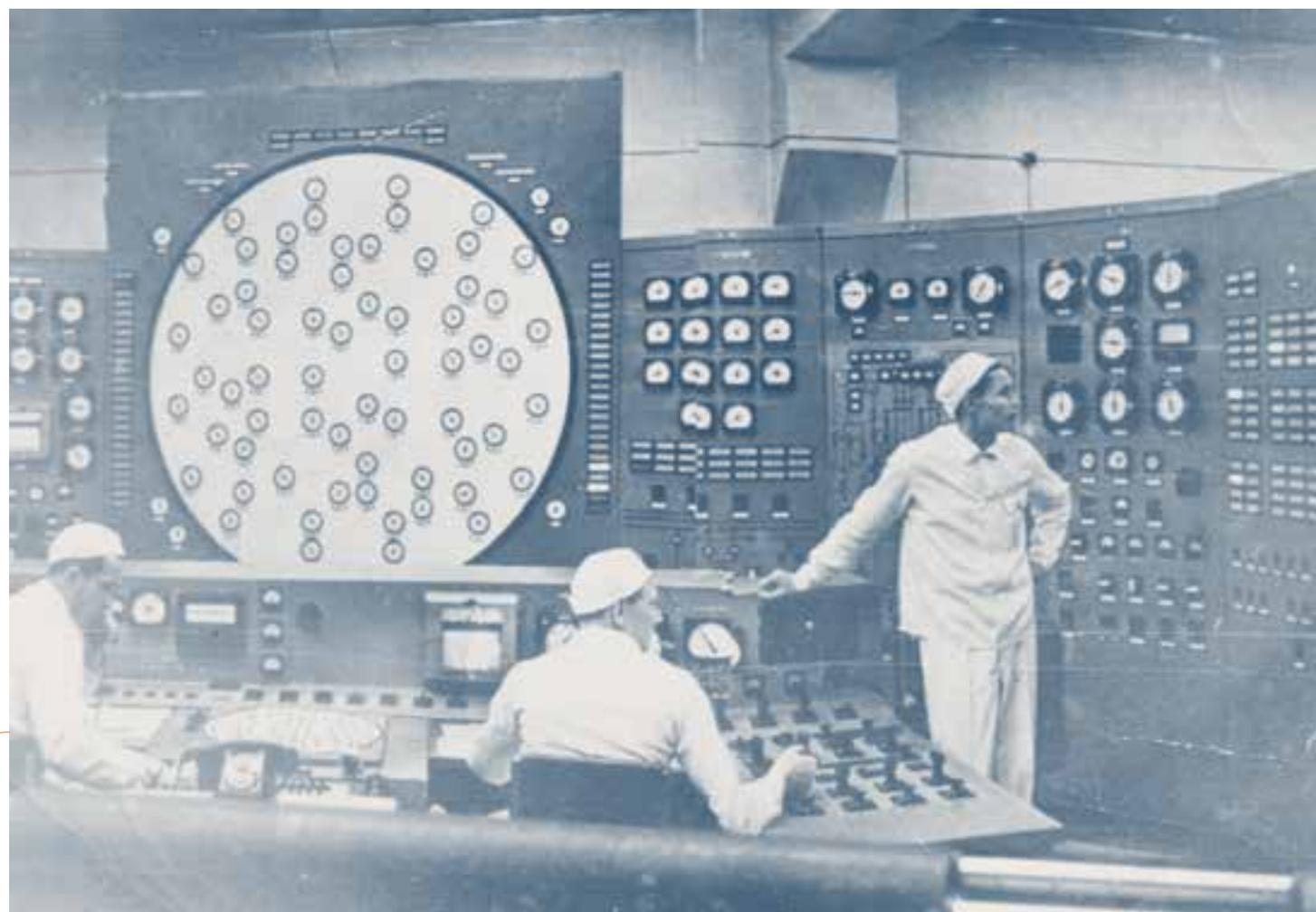
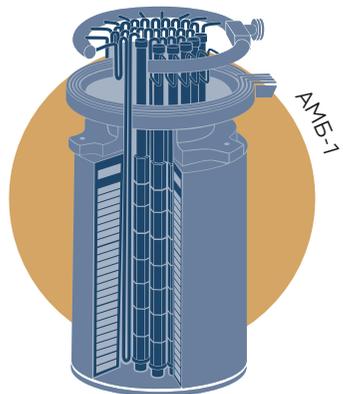
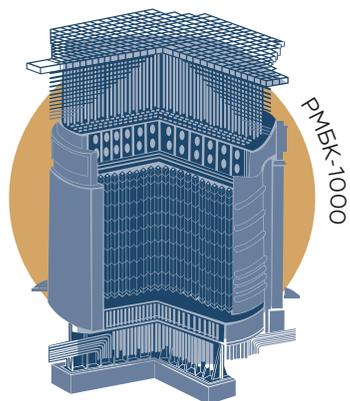


Фото
БЩУ-1 Белоярской
АЭС. Пуск блока 1,
1964 год



АМБ-1



РБМК-1000



Фото
Монтаж
биологической
защиты реактора
ВВЭР-1000
на Нововоронежской
АЭС. 1970-е годы

Параметры реакторов РБМК, ставших основными в производстве электроэнергии, отрабатывались на реакторах серии АМБ. В целом, родословная уран-графитового реактора РБМК-1000 прослеживается с первой советской реакторной установки Ф-1, созданной Игорем Курчатовым

Фото

Строительство энергоблока №4 Ленинградской АЭС. 1970-е годы



министерства – специалистами с большим опытом, технологической культурой, практикой.

Первые блоки с РБМК-1000 были запущены в 1973 и 1975 годах на Ленинградской АЭС. Долгие годы именно эта АЭС оставалась в ведении Минсредмаша, в отличие от других станций, подчинявшихся Министерству энергетики и электрификации СССР.

Высокая технологическая культура атомной отрасли СССР позволяла работать без значительных происшествий. Отдельные проблемы реакторных установок компенсировались консервативным подходом к проектированию, эксплуатации. Но поскольку реакторные установки функционировали в целом без значительных происшествий, постепенно стало преобладать мнение: отказы и аварии на АЭС советской конструкции относятся лишь к области гипотез, их вероятность ничтожно мала. Поэтому правила по безопасности на момент разработки и реализации проектов либо отсутствовали, либо были несовершенны.

Тем не менее специалисты признали, что отдельные особенности системы управления реакторов РБМК нуждались в доработке. Еще до Чернобыльской аварии в проекты РБМК вносились изменения, повышающие безопасность. С некоторыми улучшениями построили энергоблоки № 1 и 2 Курской АЭС и № 1 и 2 Чернобыльской АЭС. В общей сложности (включая блоки № 1 и 2 Ленинградской АЭС) было возведено шесть РБМК-1000 первого поколения.

Международный и собственный опыт эксплуатации заставил разработчиков обратить внимание на проблему безопасности. При работе над проектами РБМК второго поколения (головными стали энергоблоки № 3 и 4 Ленинградской АЭС) этим вопросам уделялось активное внимание. В проекты вносились изменения, призванные повысить надежность и безопасность АЭС, а также увеличить

ее экономический потенциал. Были внедрены баллонная система аварийного охлаждения реактора (САОР), система длительного расхолаживания, укомплектованная четырьмя аварийными насосами. Система снижения последствий аварии была представлена башней локализации, способной препятствовать выбросу радиоактивности при авариях с повреждением трубопроводов реактора.

Особенностью отдельных энергоблоков РБМК второго поколения стало техническое решение о расположении раздаточного группового коллектора (РГК) на высотной отметке, превышающей отметку активной зоны. Это позволяло в случае аварийной подачи воды в РГК иметь гарантированный залив активной зоны водой. После строительства энергоблоков № 3 и 4 Ленинградской АЭС, оставшейся в ведении Министерства среднего машиностроения, началось проектирование реакторов РБМК-1000 для эксплуатации в системе Минэнерго СССР.

При строительстве АЭС реакторные отделения компоновались дубли-блоком: реакторы двух энергоблоков располагались в едином здании (в отличие от предыдущих АЭС с РБМК, когда каждый реактор находился в отдельном здании). Так были исполнены реакторы РБМК-1000 второго поколения: энергоблоки № 3 и 4 Курской АЭС, № 1 и 2 Смоленской АЭС и № 3 и 4 Чернобыльской АЭС. Итого вместе с головными РБМК второго поколения № 3 и 4 Ленинградской АЭС ко второму поколению относятся восемь энергоблоков РБМК.

До аварии на Чернобыльской АЭС существовали обширные планы продолжения строительства РБМК, однако затем их сооружение на новых площадках было свернуто. После 1986 года были достроены и введены в эксплуатацию два РБМК: на Смоленской АЭС (1990 год) и РБМК-1500 Игналинской АЭС (1987 год). РБМК-1000 блока № 5 Курской АЭС находился в стадии строительства с готовностью до 85%, но уже не был завершен.



Владимир Асмолов

Заместитель генерального директора Концерна «Росэнергоатом» с 2006 по 2015 год

За дымок лет кажется, что вопрос обеспечения безопасности при эксплуатации АЭС стоял всегда (и не мог не стоять) на подобающей ему высоте. Однако более 50 лет назад, когда появились наши первые промышленные АЭС, Белоярская и Нововоронежская, четкая граница между различными производствами электроэнергии — атомными и неатомными — еще не была проведена. Вплоть до Чернобыля во главу угла ставился экономический фактор. Он был очень важным и для наших корифеев — «отцов-основателей» отрасли: Игоря Васильевича Курчатова, Анатолия Петровича Александрова. Но, в отличие от многих, они с самого начала понимали, что если имеешь дело с такой суперконцентрированной энергией, как энергия атома, нужно абсолютно по-другому выстраивать свою жизнь. И в первую очередь — создавать регулирующий орган, создавать внутреннюю и внешнюю инфраструктуру, которая необходима для обеспечения безопасности производства на АЭС.

Первым серьезным звонком для атомной энергетики, который прозвучал в 1979 году, стала тяжелая авария на АЭС «Три-майл-Айленд» в США. Но эта авария прошла «по касательной», по-настоящему она задела лишь узкий слой людей — в основном, исследователей, ученых. И если в США после нее были выделены очень серьезные средства на исследования по безопасности, то в Советском Союзе, несмотря на все обоснования и просьбы атомщиков, обращенные к правительству, не было сделано практически ничего. Ответ был простой: зря беспокоитесь, товарищи, наши атомные станции безопасны, потому что они... советские.

Торможение в стену...

Массовое строительство АЭС (как РБМК, так и ВВЭР) резко остановилось после аварии на энергоблоке № 4 Чернобыльской АЭС. Эта катастрофа провела черту в истории атомной энергетики всего мира. В настоящее время эксперты полагают, что не только авария послужила причиной остановки ряда советских строек. Так, катастрофа 1957 года на химкомбинате в Челябинской области не замедлила в свое время развитие отрасли. Причиной «атомной паузы» оказалась неблагоприятная экономическая ситуация в СССР, остановившая возведение многих дорогостоящих объектов энергетики. Чернобыльская авария стала настолько значимой для поздней истории СССР, что любители искать сенсации и версии в исторических событиях порой даже выводят весь распад Советского Союза и дальнейших неурядиц как следствие аварии: мол, сокрытие последствий аварии привело к гласности, косность системы управления — к перестройке, а безумные инвестиции — к рынку. Однако очевидно, что проблемы атомной отрасли были лишь производными от общего системного кризиса, который нарастал в системе управления СССР.

К катастрофе 26 апреля 1986 года привел ряд причин. Сегодня эксперты признают, что одной из основных было глубоко ошибочное решение передать АЭС из Минсредмаша, атомной отрасли, в ведение обычной энергетики.

Другая системная причина — фактически установленный приоритет экономических показателей как при строительстве, так и в процессе эксплуатации. Третья фундаментальная причина — недоработки конструкции реактора РБМК-1000. И лишь финальной причиной Чернобыльской аварии стало

нарушение в ходе проведения известного эксперимента всех инструкций и правил персоналом самой АЭС.

После 1986 года системы безопасности атомных станций в нашей стране и за рубежом были максимально усовершенствованы, чтобы исключить человеческий фактор. Тем не менее одно из важнейших последствий Чернобыльской аварии — недоверие к атомной энергетике, которое на многие годы стало доминирующим в обществе.

В 1990-м атомщики СССР еще пытаются достроить пятый блок Курской АЭС. Проектом предусматривалось возведение двух очередей, по два блока с общими вспомогательными сооружениями и системами в каждой. Первая очередь Смоленской АЭС относилась ко второму поколению АЭС с реакторами РБМК-1000, вторая очередь — к третьему. Однако события на Чернобыльской АЭС привели к пересмотру задания и отказу от сооружения блока № 4. Таким образом, энергоблок № 3 Смоленской АЭС оказался единственным ныне действующим РБМК-1000 третьего поколения. РБМК-1500 были также пущены на Игналинской АЭС, но проектной мощности по электроэнергии установки в силу ряда причин не достигли.

Тем не менее следует подчеркнуть, что постоянная работа над безопасностью блоков, реализация мер по подготовке и обучению персонала, мерам по восстановлению ресурсных характеристик и т. п. позволили продолжить безаварийную работу блоков РБМК-1000. В настоящее время атомная отрасль России подходит к эпохе планового вывода этих блоков из эксплуатации.

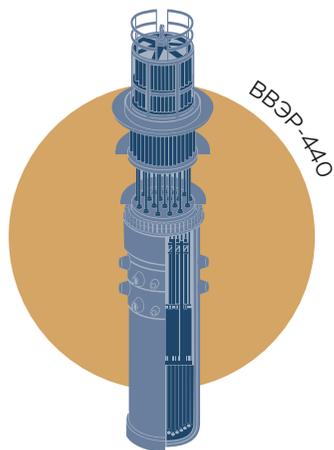




Фото
Владимир Асмолов
на кровле объекта
«Укрытие»
Чернобыльской АЭС



Фото
В Чернобыле



Вера в ВВЭРы

Линейка ВВЭР разрабатывалась в СССР параллельно с РБМК и обязана своим происхождением одной из реакторных установок для флота. Первый советский ВВЭР электроэнергетического назначения (ВВЭР-210) был введен в эксплуатацию в 1964 году на Нововоронежской АЭС. Первой зарубежной станцией с реактором ВВЭР стала введенная в работу в 1966 году АЭС «Райнсберг» (ГДР).

Следующая реакторная установка ВВЭР-365 (блок № 2 Нововоронежской АЭС) оказалась ступенькой к ВВЭР-440, который лег в основу важнейшей, как показало будущее, «линейки» советских и российских энергетических реакторов.

В Советском Союзе с реактораи ВВЭР-440 были построены блоки № 3 и 4 Нововоронежской АЭС, блоки № 1 – 4 Кольской АЭС, блоки № 1 и 2 Ровенской АЭС, блоки № 1 и 2 Армянской АЭС. За границей ВВЭР-440 были построены на АЭС «Ловииса» (Финляндия), «Козлодуй» (Болгария), «Пакш» (Венгрия), «Богунце», «Моховце», «Дукованы» (Чехословакия), «Грайфсвальд» (ГДР). Начали строительство АЭС на Кубе.

Успешный опыт строительства и эксплуатации ВВЭР-440 позволил создать более мощный блок 1 ГВт. ВВЭР-1000 – это, безусловно, вершина мирной атомной энергетики СССР, он признан одним из лучших мировых проектов среди реакторов с водой под давлением (PWR). В настоящее время реакторы PWR – самый распространенный тип мощных атомных энергоустановок в мире.

Первым советским энергоблоком с реактором ВВЭР-1000 стал блок № 5 Нововоронежской АЭС (реакторная установка В-187). К моменту распада Советского Союза работали или приближались к физическому пуску:

- 12 энергоблоков Украинской ССР (последний, шестой энергоблок Запорожской АЭС достроен в 1996-м).
- 2 первых блока ВВЭР-1000 Калининской АЭС (введены в эксплуатацию в 1985 и 1987 годах. Блоки № 3, 4 достроены уже в 2000-х).
- 3 блока Балаковской АЭС (1985, 1987, 1988). Последний, четвертый, был завершен уже после распада СССР, в 1993 году.

С 1977 года развернулось, но с 1990 надолго остановлено строительство Волгодонской (Ростовской АЭС). Четвертый, последний блок этой АЭС, завершающий серию ВВЭР-1000, готовится к пуску в год 25-летия Концерна.

В странах социалистического содружества ВВЭР-1000 начали строить на АЭС «Козлодуй» (блок № 5 закончен в 1988 году, блок № 6 – уже в 1993-м). Начали строить АЭС «Темелин» в Чехословакии: два блока были введены уже в начале 2000-х. АЭС «Штендаль» в Германской Демократической Республике и «Белене» в Болгарии остались недостроенными. На территории бывшего СССР не были пущены Крымская, Башкирская и Татарская АЭС. Их строительство началось в конце 1970-х годов с запланированным вводом в эксплуатацию в конце 1980-х – начале 1990-х годов.

Планировались к постройке инновационные «котельные» – АСТ, атомные станции теплоснабжения на основе проектов усовершенствованных реакторов для атомного флота. Их строительство рядом с Воронежем и Горьким (Нижним Новгородом) к концу 1980-х годов достигло большой степени готовности. Проекты не получили развития, хотя рынок тепловой энергетики городов является многократно более емким, чем рынок электрогенерации.

Приоритет – безопасность

После Чернобыльской аварии отрасль незамедлительно начала «работу над ошибками». Пересмотру подверглись традиционные подходы к безопасности. Одна из первоочередных мер – изменение системы подготовки операторов АЭС. 22 октября 1987 года вышло постановление Совета Министров СССР № 1190 «О развитии тренажеростроения для атомной энергетики», в котором НПО «Энергия» (затем – ВНИИАЭС) поручалась «разработка и создание полномасштабных тренажеров и специальных технических средств обучения и психофизиологического контроля для учебно-тренировочных центров и пунктов атомных станций с реакторами типа ВВЭР, РБМК и атомных станций теплоснабжения».

ВВЭР-1000 – это, безусловно, вершина мирной атомной энергетики СССР, он признан одним из лучших мировых проектов среди реакторов с водой под давлением (PWR).





Евгений Игнатенко

Основатель, генеральный директор Концерна "Росэнергоатом" 1997–1998 годы, первый заместитель генерального директора, вице-президент Концерна 1998–2001 годы

Успехи, достигнутые при эксплуатации и строительстве атомных электростанций в начале восьмидесятых годов (в год тогда вводилось по 3-4 новых энергоблока), а также значительные денежные средства, направлявшиеся в тот период на их сооружение, привели к появлению множества завистников и противников централизации атомной энергетики. Эти люди, не осознавая своего несоответствия требуемым знаниям и подготовке для управления ядерно-энергетическими объектами, настаивали на расчленении ВПО «Союз-атомэнерго». Этот вопрос неоднократно рассматривался на многоярусных форумах в Минэнерго СССР.

Такие дискуссии, в которые были втянуты руководство и персонал большинства атомных станций, а происходили они в 1985 – начале 1986 гг., породили резкое падение дисциплины на предприятиях и явились не последней причиной аварии на блоке № 4 Чернобыльской АЭС. После этой аварии отрасль была централизована, в ней навели жесткий порядок, перешедший по наследству в Концерн «Росэнергоатом». В результате по удельной частоте внеплановых остановов энергоблоков, являющейся основной характеристикой уровня безопасности при эксплуатации атомных станций, российская атомная энергетика многие годы входит в тройку лучших в мире.



Фото

Блок №5 Нововоронежской АЭС – первый с реактором ВВЭР-1000, одним из лучших в истории атомной энергетики СССР



Николай Луконин

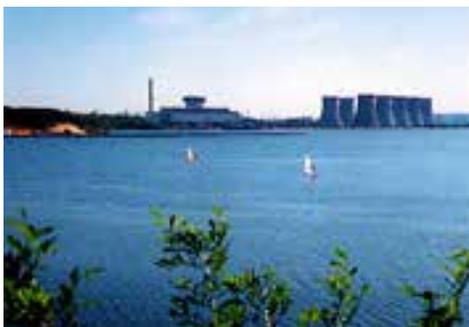
Министр атомной энергетики СССР.
Занимал эту должность с 1986 по 1989 год. С 1976 по 1988 годы руководил Ленинградской АЭС

«...Начался раскардаш. Вышло постановление за подписью Горбачева (по-моему, Лукьяненко был тогда Председателем Верховного Совета СССР, а Шалаев возглавлял ВЦСПС) избирать директоров на профсоюзных собраниях. Это, понимаете, дикость: говорим о дисциплине, всех ругают за отсутствие технологической дисциплины, в том числе и меня, — даже я получил выговор по линии партийного контроля, — и такая чушь! Избирать на профсоюзных собраниях! Тянули мы, конечно, с выполнением этого постановления, но вот пожалуйста — на Кольской станции хорошего, требовательного директора не переизбирают, выбирают заместителя главного инженера по ремонту...»



Фото

Кольская АЭС — это первая атомная станция в мире, построенная за Полярным Кругом



Фото

Новovoroneжская АЭС на протяжении всей своей истории является «пилотной площадкой» отработки технологий ВВЭР

Получают развитие системы аварийной защиты. Уже в августе 1988 года внедрена быстрая аварийная защита в ходе модернизации энергоблока № 4 Ленинградской АЭС. Вскоре аналогичная система была установлена на все действующие блоки РБМК. 6 июня 1989 года введены Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88).

Начинается вывод из эксплуатации первых опытных энергоблоков малой мощности. 19 февраля 1988 года остановлен блок № 1, 29 августа 1990 года – блок № 2 Новovoroneжской АЭС. В апреле 1990-го остановлен энергоблок № 2 Белоярской АЭС (блок № 1, с реактором АМБ-100, первенец промышленной атомной энергетики СССР, был остановлен ещё в 1983 году).

Позитивный фактор той эпохи – активизация международного сотрудничества в области безопасности, обмен опытом. В 1989 году в Лондоне была основана WANO (ВАО АЭС) – Всемирная ассоциация операторов АЭС. В этой организации состоят все страны, так или иначе эксплуатирующие атомную энергетику. Главная задача ВАО АЭС – обеспечение безопасности всех атомных станций мира. Представители этой ассоциации есть в каждой стране, в том числе действует отделение в РФ. Эксперты ВАО АЭС посещают станции с партнерскими проверками, оценивают атомные станции России на предмет безопасности и готовности к аварийным ситуациям, информируют о лучших практиках. Сотрудники Концерна «Росэнергоатом» принимают самое активное участие в деятельности ВАО АЭС. 17 апреля 1989 года создано Ядерное общество СССР – общественная организация ученых-атомщиков и организаторов атомного производства.

Получили развитие системы диагностики, контроля металла. Уже в 1989 году, после оценки изменений металла в процессе эксплуатации, была внедрена промышленная установка отжига корпусов ВВЭР (разработка Курчатовского института и ЦНИИ КМ «Прометей»). Установка выполнена на основе изучения радиационного повреждения материала корпусов и разработанной методики восстановления свойств хрупкой прочности термической обработкой. 17 апреля 1989 года на Кольской АЭС в ходе планово-предупредительного ремонта (ППР) на энергоблоке № 2 впервые проведен телевизионный и ультразвуковой контроль корпуса реактора.

К концу 1980-х, на фоне повышения культуры безопасности, стала проявляться и негативная тенденция, охватившая весь СССР. Вместе с разумными мерами по повышению информационной открытости, гласности, «новыми методами хозяйствования». стихия примитивно понимаемой демократии начинает перехлестывать через край. Высшая точка тех процессов – попытки выбора директоров АЭС на профсоюзных собраниях. Повышение роли трудовых коллективов в управлении предприятиями предписывалось из Москвы, без каких-либо скидок на специфику тех или иных отраслей. Так, 12 октября 1988 года впервые в атомной отрасли проведены выборы директора АЭС путем тайного голосования, Кольскую АЭС возглавил В.А. Шмидт: он был утвержден в должности 21 ноября 1988 года и занимал этот пост до 21 марта 1994 года. К счастью, «демократия», в ироническом понимании термина, в отрасли не прижилась. Вспоминает Николай Луконин, директор Ленинградской и Игналинской АЭС, министр атомной энергетики СССР в 1986–1989 годах:

...Начался раскардаш. Вышло постановление за подписью Горбачева (по-моему, Лукьянов был тогда Председателем Верховного Совета СССР, а Шалаев возглавлял ВЦСПС) избирать директоров на профсоюзных собраниях. Это, понимаете, дикость: говорим о дисциплине, всех ругают за отсутствие технологической дисциплины, в том числе и меня, – даже я получил выговор по линии партийного контроля, – и такая чушь! Избирать на профсоюзных собраниях! Тянули мы, конечно, с выполнением этого постановления, но вот пожалуйста – на Кольской станции хорошего, требовательного директора не переизбирают, выбирают заместителя главного инженера по ремонту.

Вызываю демократически избранного директора, спрашиваю: обещал повысить заработную плату в два раза? Обещал. Как ты собираешься выполнять: у тебя что, фонд заработной платы есть? Молчит. Обещал обеспечить в ближайшее время всех жильем, садиками? Обещал. Как ты собираешься, ты же не выполняешь план! У вас ежегодно станция не осваивает деньги (там строители-монтажники Минэнерго работали), как ты можешь раздавать обещания! Молчит, ничего не отвечает, не может ответить. Ну, а потом чехарда началась: начали избирать начальников цехов.

Я пишу письмо в ЦК КПСС и Совет Министров, что нельзя этого делать. Разве можно такое допускать на атомных станциях?! Меня на Политбюро покритиковали: молодой министр, еще не понимает вопросов перестройки.

Потом на Смоленской станции выбирают директора. Я готовлю второе письмо в Совет Министров и ЦК КПСС. Мои заместители говорят: «Николай Федорович, нельзя вам подписывать второе письмо – снимут». – «Ну и пусть снимают, не хочу быть соучастником второй аварии типа Чернобыльской». Подписал. После этого приходит постановление: директоров не выбирать, а начальников цехов выбирать. Ну, у нас же все хитроумные. Поскольку нам разрешили директоров не избирать, мы решили у себя в министерстве, что не будем выбирать и начальников цехов. Вот так.

1990 год

1 июня 1990 года группа анархистов из Саратова и других городов начали блокаду Балаковской АЭС. Они организовали лагерь под черными и зелеными знаменами. Требования: «Остановить, закрыть, запретить»

Были и другие примеры ложно понятых принципов демократии, например, когда на конференциях трудового коллектива принимались «уставы» АЭС, иные документы организационно-распорядительного характера. Одна из больших заслуг руководства отрасли и коллективов АЭС – преодоление негативных тенденций и последовательное выстраивание иерархически упорядоченной, управляемой эксплуатирующей организации, приоритетом в которой являются не рыночные достижения, а безопасная и надежная эксплуатация атомных станций.

Нелогичная экология

Следствия хаоса конца 1980-х и начала 1990-х – разгул экологических протестов, а также, безусловно, охватившее страну безденежье. Достроить успели далеко не всё. Руины законсервированных и затем брошенных атомныхстроек в России и за ее пределами до сих пор напоминают о напрасных затратах, поспешных решениях ухода с развернутых стройплощадок. Экологические претензии были предъявлены не только к атомной энергетике: гидроэнергетикам припомнили затопленные территории, угольным станциям – кислотные дожди. Свою порцию гнева и протестов получают газовики (жгут «факелы»), нефтяная промышленность (портят тундру), металлургия (портят атмосферу), химия, сельское хозяйство (нитраты)... Но особенно достается

атомной энергетике. Нездоровый энтузиазм протестов зачастую поддерживался на высшем региональном, государственном уровне.

26 мая 1990 года Госкомитет СССР по охране природы принял постановление «Об образовании экспертной комиссии для проведения государственной экологической экспертизы проекта строительства Ростовской АЭС». В состав комиссии включили 57 человек, в том числе 14 от общественных организаций Ростовской области. Однако комиссия не приступила к работе, поскольку, согласно постановлению Верховного Совета СССР от 27 ноября 1989 года «О неотложных мерах экологического оздоровления страны», в проект должен быть включен раздел «Оценка воздействия атомной станции на окружающую среду» (ОВОС). Но требования на структуру и содержание этих документов были утверждены только в сентябре 1990-го. Только после этого Нижегородский институт «Атомэнергопроект», которому была поручена разработка ОВОСа, получил возможность выполнить работу согласно предъявляемым к ней требованиям.

1 июня 1990 года группа анархистов из Саратова и других городов начали блокаду Балаковской АЭС. Они организовали лагерь под черными и зелеными знаменами. Требования: «Остановить, закрыть, запретить». 2 июня 1990 года прошел митинг в г. Волгодонске против строительства Ростовской АЭС... В той или иной форме, протесты в то время коснулись всех «атомных» объектов страны.

Атомщики развернули разъяснительную работу среди населения, встречались с организаторами пикетов, организовывали пресс-конференции. Но мотивированных энтузиастов, возглавивших «праздник непослушания», аргументированно переспорить было невозможно. Тем более когда энтузиасты на волне протестов успешно приходили во власть.

В октябре 1991 года сессия городского Совета народных депутатов г. Балаково под давлением «антиатомной» оппозиции с перевесом в три голоса приняла решение о запрете загрузки топливом энергоблока № 4 Балаковской АЭС до проведения экологической экспертизы. К этому времени на энергоблоке № 4 были готовы приступить



Фото

В наши дни на Ростовской АЭС завершается стройка блока № 4. А в 1990-е Волгоград стал местом самых ожесточенных протестов, и судьба проекта, с высокой степенью готовности первого блока, несколько лет подряд оставалась неясной.

к этапу циркуляционной промывки и гидравлическим испытаниям. Только 29 января 1993 года состоялось заседание экспертного комитета по экологии Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов в РФ по рассмотрению результатов оценки воздействия на окружающую среду энергоблока № 4 Балаковской АЭС. Экспертный совет дал положительное заключение о двух этапах проведения экологической экспертизы – общественно-научном и государственном. Сквозь шум «демократии» пробивались и разумные голоса: так, 30 октября 1990 года Мурманский областной Совет народных депутатов принимает решение о продолжении строительства атомных энергоблоков на территории своей области. Слишком очевидна экономическая катастрофа, которая ждет территорию, если стройка встанет.

К концу 1991 года в Российской Федерации функционировало 28 энергоблоков общей номинальной мощностью 20 242 МВт, без учета Обнинской и так называемой Сибирской АЭС.

Отрасль подошла к испытаниям лихих девяностых в противоречивом состоянии. Страна была готова серийно возводить один из лучших энергоблоков в мире, ВВЭР-1000, активно выстраивалось международное сотрудничество. С другой стороны – центробежные силы уже разрывали страну, а вместе с ней – атомную энергетику.

1992-1997

Выходим из пике



Глава 1

О 1990-х годах, первом десятилетии после распада Советского Союза, в атомной отрасли предпочитают вспоминать, лишь если в этом есть настоящая необходимость. Слишком непростыми выдались ранние девяностые для атомщиков, для электроэнергетики, для всей страны.



Фото

Блок № 4
Балаковской
АЭС – первый
запущенный
в России после
распада СССР

О 1990-х годах, первом десятилетии после распада Советского Союза, в атомной отрасли предпочитают вспоминать, лишь если в этом есть настоятельная необходимость. Слишком непростыми выдались ранние девяностые для атомщиков, для электроэнергетики, для всей страны.

Тяжелый труд выпал на долю руководителей отрасли в «переходный» период. Отставка легендарного министра среднего машиностроения Ефима Павловича Славского, возглавлявшего атомную отрасль с 1957 года и во многом ее сформировавшего, последовала вскоре после Чернобыльской аварии. После отставки Е. П. Славского министром среднего машиностроения СССР был назначен Лев Дмитриевич Рябев. На его время пришелся ряд организационных преобразований в отрасли.

В 1986 году из Министерства энергетики и электрификации СССР было выделено Министерство атомной энергетики, задачей которого стали эксплуатация и строительство АЭС. Последующий трехлетний опыт работы показал нецелесообразность наличия в одном ведомстве разработчиков реакторов и изготовителей активных зон, а в другом – строителей АЭС и эксплуатирующего персонала. В июне 1989 года постановлением правительства на базе Минсредмаша и Министерства атомной энергетики было образовано объединенное Министерство атомной энергетики и промышленности СССР. С деятельностью Л. Д. Рябева связаны первые попытки рыночных преобразований в сложнейшей отрасли. Под его руководством совершенствовалось и развивалось программно-целевое планирование, осуществлялись структурные изменения в управлении, делались попытки конверсии производств.

В 1989-м Рябева назначают руководителем всего топливно-энергетического комплекса страны, он становится заместителем Председателя Совета Министров СССР и председателем Бюро по ТЭК. В августе 1991 года, когда была совершена попытка государственного переворота, Лев Дмитриевич занял взвешенную умеренную позицию: призывал к действиям в строгом соответствии с Конституцией, к упразднению ГКЧП и отмене чрезвычайного положения, широкому обсуждению проекта нового союзного договора. Однако Кабинет Министров СССР почти в полном составе был отправлен в отставку. Работу в Министерстве по атомной энергии

РФ Лев Дмитриевич продолжил в качестве советника. В 1993 году он был назначен первым заместителем министра РФ по атомной энергии и курировал оборонные задачи.

В июле 1989 года министром атомной энергетики и промышленности СССР был назначен Виталий Коновалов. Решениями государственного и партийного руководства на отрасль возлагались задачи конверсии научных разработок и производства. Но одновременно уровень финансирования резко сократился, и следовало искать новые пути и источники поддержания и развития отрасли. В этой сложной обстановке, в переломный момент истории – распад СССР и преобразование государственного устройства России – Виталий Федорович продолжал управлять сложнейшим механизмом отрасли и даже предпринимал попытки ее консолидации в масштабах возникшего Содружества Независимых Государств.

В 1991 году Виталий Федорович отстаивал на многочисленных заседаниях коллегии Минатома организацию единого для стран СНГ научно-производственного комплекса по атомной энергии. Фактически он предлагал сохранить «государство Минсредмаш» в Содружестве Независимых Государств, образовавшихся после распада СССР. По его мнению, можно было сохранить все налаженные за предыдущие 45 лет кооперационные связи, обеспечить преемственность кадров и технологий. Формами такого объединения могли быть консорциумы или межгосударственные акционерные общества.

Однако при рассмотрении этих предложений политика одержала верх над экономикой. Не все бывшие советские республики и страны социалистического содружества подумали перед принятием решения и сохранили традиции сотрудничества, сложившиеся во время СССР. Где-то атомная отрасль перестала существовать, а где-то существует в собственной логике, словно не в силах преодолеть катастрофу 1990-х...

С ноября 1991-го по март 1992 года отрасль работала в переходном режиме, обязанности руководителя исполнял первый заместитель министра Борис Васильевич Никипелов. Ликвидационную комиссию по прекращению деятельности Министерства атомной энергетики и промышленности СССР возглавил заместитель министра Виктор Алексеевич Сидоренко.

1994 год

В 1994 году состоялся российско-американский саммит по ядерной безопасности, итоговые документы которого, подписанные Б.Н. Ельциным и Б. Клинтонем, на многие годы вперед определили отношения России и США в области ядерного оружия и атомной энергетики



Борис Антонов

Основатель Концерна. Первый вице-президент, заместитель генерального директора по производству — генеральный инспектор Концерна, первый заместитель генерального директора по ядерной безопасности и ядерным технологиям, технический директор, заместитель технического директора — директор по противоаварийному планированию и чрезвычайным ситуациям.

Все наши усилия по объединению АЭС, как выяснилось, оказались своевременны. Директорам станций становилась такая жизнь неважно. Некогда было заниматься работой, техническим состоянием предприятий, их безопасностью. Не шло финансирование, заели неплатежи. Бартер, взаимозачеты, безденежье опустошали души. Оголенные нападки противников атомных станций, тщательно подготовленные кем-то, унижали и оскорбляли достоинство коллективов. Срывали работу. Строго налаженное производство атомной энергии грозило превратиться в хаос. А Концерн разрастался, становился сильнее. Организовали дирекцию эксплуатации, техническую дирекцию. Затем дополнительные службы — бухгалтерию, планово-экономический отдел, работу с общественностью, юридическую часть... Сменился общественно-политический уклад — появился бизнес. Появились бытовые дела, большая юридическая служба — арбитражная. Все это, конечно, необходимо, так как пошли вопросы коммерческие, имущественные и разные другие.

В этот период прошла целая серия заседаний коллегии министерства, на которых горячо обсуждались предложения о перестройке работы отрасли в связи с новыми политическими решениями и изменениями в государственном устройстве страны. 21 января 1992 года Президент России Борис Ельцин провел с атомщиками совещание в Кремле, на котором были рассмотрены три основных вопроса: проблемы ядерного оружия в современных условиях; безопасность ядерной энергетики; создание государственного органа управления отраслью.

Через неделю после этого совещания был подписан Указ Президента РФ (№ 61 от 29 января 1992 года): «Учитывая роль ядерных вооружений и атомной энергетики в обеспечении оборонного и энергетического потенциала РФ, необходимость преемственности выполнения международных обязательств и гарантий в области ядерного оружия, атомной энергетики и ядерных технологий, а также принимая во внимание ядерную, радиационную и потенциальную общетехническую опасность предприятий и организаций ядерного комплекса РФ, и в целях обеспечения их устойчивого функционирования, постановляю: 1. Образовать Министерство Российской Федерации по атомной энергии...» Новому министерству было передано около 80% предприятий бывшего Минсредмаша СССР, девять АЭС с 28 энергоблоками; число работающих составляло почти один миллион человек. 22 февраля 1992 года Б.Н. Ельцин посетил ВНИИЭФ и подписал указ о назначении Виктора Никитовича Михайлова министром РФ по атомной энергии.

Со 2 марта 1992 года В.Н. Михайлов приступил к исполнению обязанностей министра. На его долю выпали трудные годы становления и развития перестраиваемого исполнительного органа государственной власти — Минатома России. В.Н. Михайлову и его соратникам пришлось возродить нарушенные производственно-экономические связи, создавать замещающие производства, вживаться в новые условия внутренней и внешней экономической деятельности.

В экономике России происходили революционные перемены, менялись принципы и методы хозяйствования с одновременной политической и социальной перестройкой общества. Уже в 1993 году благодаря усилиям руководства Минатома было

заключено межправительственное российско-американское соглашение по проекту ВОУ-НОУ, предусматривающее преобразование высвобождающегося из демонтируемого ядерного оружия высокообогащенного урана (ВОУ) в низкообогащенный (НОУ) и продажу его в США. Соглашение получило неофициальное название «Мегатонны в мегаватты» и было причислено к контрактам века. Сегодня звучат различные оценки того соглашения, по-разному интерпретируются его последствия. Однако финансовые средства, полученные при реализации контракта, сыграли большую роль в поддержании экономики России и особенно атомной отрасли.

В 1994 году состоялся российско-американский саммит по ядерной безопасности, итоговые документы которого, подписанные Б.Н. Ельциным и Б. Клинтонем, на многие годы определили отношения России и США в области ядерного оружия и атомной энергетики. В 1994-1996 годах в развитие этих основополагающих документов были заключены соглашения по учету и контролю делящихся материалов, обмену информацией по безопасности и сохранности боеприпасов, строительству хранилищ и ряду других инициатив. В эти же годы началась работа Международного научно-технического центра по выполнению проектов невоенного назначения специалистами предприятий Минатома, высвобождающимися от оборонных программ.

Активно развивалось сотрудничество с другими странами, в первую очередь Францией, Китаем, Индией, в области конверсии военных программ и развития атомной энергетики. Во всех этих начинаниях и в реализации соглашений ведущая роль принадлежит Виктору Михайлову. В течение первых шести лет деятельности Минатома России им были заложены основы сохранения и развития одной из ведущих отраслей промышленности и науки России.

Начало большого пути

Концерн «Росэнергоатом» был образован в апреле 1992 года, однако оформление статуса эксплуатирующей организации затянулось. Президентом Концерна в момент создания организации назначен Эрик Николаевич Поздышев, он занимал этот пост до 12 февраля 2002 года.

Евгений Игнатенко был назначен руководителем исполнительной дирекции, затем – первым вице-президентом Концерна, он занимал эту должность до 13 мая 2001 года.

Борис Антонов был назначен первым вице-президентом Концерна, в дальнейшем занимал должности заместителя генерального директора по производству, первого заместителя генерального директора по ядерной безопасности и ядерным технологиям, вице-президента – технического директора. С 2002 года до октября 2004 года Борис Антонов работал в должности заместителя технического директора – директора по противоаварийному планированию и чрезвычайным ситуациям.

7 сентября 1992 года вышел Указ Президента РФ № 1055 «Об эксплуатирующей организации атомных станций Российской Федерации». В соответствии с этим Указом создан Российский государственный концерн по производству электрической и тепловой энергии (Концерн «Росэнергоатом»). Эта дата считается днем основания Концерна.

В Указе записано: «1. Установить, что Российский государственный концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях (Концерн «Росэнергоатом») является государственным предприятием, осуществляющим собственными силами и с привлечением других предприятий (организаций) деятельность на всех этапах жизненного цикла атомных станций по выбору площадок, проектированию, строительству, вводу в эксплуатацию, эксплуатации, снятию с эксплуатации, а также иные функции эксплуатирующей организации».

Для обеспечения реализации функций эксплуатирующей организации 15 декабря 1992 года был зарегистрирован Устав Концерна «Росэнергоатом».

Несмотря на шоковые испытания, молодая организация продолжила попытки развивать отрасль – наследие Минатома, оставшееся на территории России. Там, где это было возможно, осуществлялась модернизация оборудования. Важнейшая заслуга руководителей того периода – блокирование негативных тенденций охватившего страну «дикого рынка», недопущение бездумной приватизации.

Один из немногих положительных моментов того периода – начало активной «цифровизации» отрасли; компьютеризация начинает активно приходиться во все отрасли, и в том числе на АЭС. Так, в декабре 1992 года на Смоленской АЭС прошла презентация компьютерной информационной системы по управлению ремонтом АЭС. «Персоналки» приходят в центральный аппарат, службы и офисы АЭС.

Руководство отрасли, помня успех 1980-х, делает попытки продолжить поступательное развитие. К концу 1992 года Правительство РФ издает постановление о продолжении строительства Балаковской, Калининской и Курской АЭС, завершении проектов на Белоярской, Нововоронежской и Кольской АЭС. В апреле 1993 года подписан Указ Президента РФ «О выполнении Российской Федерацией межправительственных соглашений о сотрудничестве в сооружении атомных электростанций за рубежом». Указ подтвердил выполнение РФ как государством-продолжателем обязательств СССР, вытекающих из межправительственных соглашений о сотрудничестве в сооружении атомных электростанций за рубежом, заключенных до 1991 года.

Обязательства предусматривали, в частности, поставки ядерного топлива из России и возврат в Россию на переработку отработавшего ядерного топлива зарубежных АЭС. Но достроить удастся далеко не все: сказывается общесистемная дезинтеграция экономик стран социалистического содружества, в одночасье ставших «постсоветским пространством». Не дождавшись ельцинского указа, еще 5 сентября 1992 года Фидель Кастро объявил о приостановке строительства АЭС «Хурагуа» из-за финансовых трудностей. Планы строительства были сорваны из-за развала Советского Союза и разрушения экономических связей между Кубой и новой Россией. Остров Свободы не имел ни технической, ни экономической возможности в одностороннем порядке закончить строительство АЭС. А ведь в 1992 году готовность первого энергоблока АЭС «Хурагуа» составляла порядка 90-97%, второго энергоблока – 20-30%.

5-7 апреля 1993 года состоялся визит в Волго-донск министра РФ по атомной энергии В. Н. Михайлова. По итогам визита Администрацией Ростовской области признано целесообразным проведение государственной экологической

7 сентября 1992 года

вышел Указ Президента РФ № 1055 «Об эксплуатирующей организации атомных станций Российской Федерации». В соответствии с этим Указом создан Российский государственный концерн по производству электрической и тепловой энергии (Концерн «Росэнергоатом»). Эта дата считается днем основания Концерна. В Указе записано:

«1. Установить, что Российский государственный концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях (Концерн «Росэнергоатом») является государственным предприятием, осуществляющим собственными силами и с привлечением других предприятий (организаций) деятельность на всех этапах жизненного цикла атомных станций по выбору площадок, проектированию, строительству, вводу в эксплуатацию, эксплуатации, снятию с эксплуатации, а также иные функции эксплуатирующей организации».



Фото

Балаковская АЭС должна была стать крупнейшей атомной станцией России – с шестью энергоблоками ВВЭР-1000. Но в силу экономических обстоятельств, построены только четыре.



Эрик Поздышев

Президент Концерна «Росэнергоатом»
с 1992 по 2002 год

Когда я работал заместителем министра (примерно конец 1990-го-начало 1991-го гг.), с идеей создания Концерна пришел Сергей Николаевич Иванов, который в то время работал в институте электрохимии Академии наук. Я сначала отмахнулся, но он еще раз настойчиво предложил объединить АЭС. Тогда я попросил покойного Евгения Ивановича Игнатенко поговорить с ним и выяснить, в чем суть. После встречи с Ивановым он сказал: предложение стоящее, форма Концерна больше соответствует тем экономическим преобразованиям, которые идут в государстве. И тогда мы начали заниматься созданием Концерна: АЭС объединили, но при значительной самостоятельности станций. Каждый директор был хозяином и сам управлял процессом, в том числе финансовым, а в центральный аппарат отчислял 10 процентов. Мы координировали только глобальные вопросы: от технической до экономической политики. А в сентябре 1992 г. «Росэнергоатом» как ФГУП уже был закреплен Указом Президента России.

Задачи, которые ставило правительство перед Концерном на момент создания – электроэнергия, безопасность, надежность. Это всегда было и останется в числе приоритетов. Меняются лишь взаимоотношения станций с внешней средой, с поставщиками, с потребителями. Например, раньше станция продавала электроэнергию в определенные энергосистемы, а энергосистемы за это платили. Когда создалось РАО ЕЭС, эта схема была разрушена. Энергосистемы платили, но уже не те, которым мы поставляли электроэнергию... Почему-то нам, как правило, доставались неплатежеспособные энергосистемы. Это сейчас деньги идут напрямую в Концерн, не расщепляются.

Из интервью 2007 года





Фото

К моменту основания Концерна Россия имела богатый опыт строительства и эксплуатации АЭС. С наступлением новой эпохи атомщикам пришлось осваивать искусство выживания в рынке

25 февраля 1993 года

состоялся физический пуск реактора на энергоблоке № 4 Балаковской АЭС. Выход на минимально-контролируемый уровень мощности был осуществлен 24 марта, и 11 апреля блок был подключен к энергосети.



Армен Абагян

Заместитель генерального директора Концерна «Росэнергоатом» по научно-технической политике с 1992 по 2005 год

С переходом страны на рыночные отношения в нашей отрасли обострились экономические вопросы. Чтобы выжить, производство энергии на атомных станциях должно быть дешевым. Мы очень много средств вкладывали, и правильно вкладывали, особенно после Чернобыля, в повышение безопасности атомных энергоблоков. И подчеркну еще раз, это правильно. Но постоянное повышение безопасности приводит к удорожанию «атомной» электроэнергии, что в конце концов может сделать атомную энергетику неконкурентоспособной даже в условиях постоянного роста цен на традиционные органические энергоносители. Поэтому изыскание научно обоснованных путей создания с одной стороны безопасной, а с другой – дешевой атомной энергетики стало важным направлением исследований.

экспертизы проекта Ростовской АЭС и включение в состав экспертной комиссии представителей области из числа ученых, специалистов и общественности. Но еще долгое время Ростовскую АЭС будут сотрясать протесты экологов, оседлавших волну общественного недовольства.

12 мая 1993 года в опытную эксплуатацию принят энергоблок № 4 Балаковской АЭС. Он стал первым введенным в эксплуатацию в Российской Федерации после обретения ею государственной независимости... Напомним, готовность к физическому пуску была достигнута еще в 1991 году, но остановлена «общественностью». Тем не менее впервые пуск был осуществлен в России, суверенном государстве, в новых социально-экономических условиях. Новая для нас рыночная экономика создала определенные трудности с финансированием завершения блока, решением экологических задач: многое пришлось делать впервые. В первую очередь решались вопросы безопасности. По уровню систем безопасности энергоблок № 4 Балаковской АЭС практически стал новой установкой. Впервые в России была введена головная загрузка трехлетнего топливного цикла.

Физический пуск реактора начался 25 февраля 1993 года. Выход на минимально-контролируемый уровень мощности состоялся 24 марта, и 11 апреля блок был подключен к энергосети. 17 мая в 17 часов 20 минут на Балаковской АЭС президент Концерна «Росэнергоатом» Эрик Поздышев в качестве председателя государственной комиссии подписал акт приемки энергоблока № 4 в опытную эксплуатацию. Министр РФ по атомной энергии В. Михайлов приказом по министерству утвердил акт и горячо поздравил участников с вводом в эксплуатацию нового российского энергоблока-миллионника.

И еще одно радостное событие 1993-го – пуск в Болгарии энергоблока № 6 АЭС «Козлодуй» с реактором ВВЭР-1000.

РАСПЛАВ и МАСКА

Одна из достойных страниц в первой пятилетке истории отрасли тех лет, имеющая непосредственное отношение к Концерну, – активное развертывание работ по повышению безопасности реакторов, исследование развития тяжелых аварий. Работы по повышению

безопасности реакторов разворачиваются в Курчатовском институте, в НИИ «НПО «Луч». НИИ «НПО «Луч» стал технологической и материаловедческой базой последовательной серии международных проектов «РАСПЛАВ – МАСКА» (18 государств), целью которых были исследования теплофизических, гидравлических, стратификационных, термохимических процессов в ванне кориума (основные компоненты: двуокись урана + двуокись циркония + корпусная сталь + продукты деления), образующегося при внутрикорпусной тяжелой аварии ядерных реакторов.

Главным исполнителем проекта являлся НИЦ «Курчатовский институт» (руководитель проекта – доктор технических наук В. Г. Асмолов), обеспечивавший разработку высокотемпературной экспериментальной установки.

Была разработана методика электротермического моделирования развития процесса тяжелой аварии начиная со стадии разогрева дебриса, залитого водой, исследованы вязкость, плотность, теплопроводность, электропроводность, поверхностное натяжение кориума и его компонент в диапазоне от температуры плавления до 3000 °С. Были изучены стратификационные, сорбционные процессы в многокомпонентном кориуме, в частности, сорбция корпусной сталью урана и металлических осколков деления, погружение этого композита на дно ванны с последующим окислением водяным паром над зеркалом, с восстановлением части компонент. Работы отмечены призами конкурсов им. И. В. Курчатова, Американского ядерного общества.

Расчетно-теоретическое сопровождение экспериментов было возложено на ИБРАЭ РАН. Основное внимание уделялось исследованию теплогидравлических процессов в расплаве кориума и физико-химических процессов взаимодействия прототипных материалов активной зоны применительно к внутрикорпусной стадии аварии при различных составах кориума, температурах более 2500 °С и различных граничных условиях. Для моделирования экспериментов в рамках проекта был создан программный комплекс CONV3D. Его расчетная модель включала все основные компоненты экспериментальной установки AW-200, что давало возможность с высокой надежностью прогнозировать поведение кориума, конструкционных материалов и узлов установки. В рамках данного проекта была разработана и внедрена технология претестовых



Фото
БЩУ
Балаковская АЭС



Фото
Подготовка
оперативного
персонала российских
АЭС осуществляется
на современных
тренажерах,
позволяющих
моделировать
различные ситуации



расчетов, применение которой позволило оптимизировать сценарии проведения экспериментов.

Результаты научной работы РАСПЛАВ и последующей за ней работы МАСКА позволили не только моделировать тяжелые аварии, но и создать систему локализации, так называемую ловушку расплава, одну из важнейших систем пассивной безопасности. Устройство локализации расплава, включенное в модифицированные проекты энергоблоков ВВЭР-1000 (проекты АЭС-92 и затем АЭС-2006), стало одним из значимых факторов восстановления доверия к российской атомной энергетике как в России, так и за рубежом.

В отрасли начали уделять повышенное внимание и физической безопасности. Постановлением Правительства РФ № 911-50 «О мерах по упорядочению работ в области создания современных технических средств охраны и оснащению ими важных государственных объектов РФ» СНПО «Элерон» Министерства РФ по атомной энергии определено головной организацией для Минобороны России по разработке, изготовлению технических средств охраны и оборудованию режимных объектов. Охрана объектов атомной энергетики вышла на принципиально новый профессиональный уровень. Большое распространение получили современные, в том числе импортируемые технические средства безопасности – датчики защиты периметра, средства видеонаблюдения, системы контроля помещений, в том числе и пожарные извещатели.

Непросто давались новые рыночные отношения коллективам АЭС. Характерный случай произошел на Кольской АЭС. Директор АЭС В. Шмидт в связи с неоплатой со стороны потребителей (а проблема неплатежей, бартеров, взаимозачетов охватила всю страну) за отпущенную электроэнергию отдал распоряжение о снижении нагрузки АЭС до уровня собственных нужд. Распоряжение было отдано в нарушение установленного порядка, без согласия диспетчерской службы энергосистемы и при прямом запрете эксплуатирующей организации. Начальник смены АЭС Г. Петкевич отказалась выполнять указания директора на разгрузку блоков как противоречащие правилам технической эксплуатации электрических станций и была отстранена В. Шмидтом от выполнения обязанностей. В. Шмидт принял руководство сменой на себя.

При всем понимании создавшегося положения (неплатежи касались всех АЭС, да и в целом

длительное время оставались главной проблемой всей экономики) приказом руководства Концерна «Росэнергоатом» В. Шмидт был отстранен от выполнения обязанностей директора Кольской АЭС, а режим работы станции восстановлен в соответствии с графиком нагрузки. 4 марта 1994 года директором Кольской АЭС назначен Ю.В. Коломцев, он занимал этот пост до 21 января 2009 года. Главным инженером Кольской АЭС был назначен В.В. Омельчук, который с 21 января 2009 года возглавил станцию.

28 февраля 1994 года «взбунтовались» работники Курской АЭС: состоялось совместное заседание профкома и совета трудового коллектива станции, на котором был создан комитет по организации акции протеста. Потребители задолжали станции 85,2 млрд руб. У станции отсутствовали средства на закупку топлива, оборудования, запчастей. С декабря 1993 года работники не получали зарплату. Требования о выплате заработной платы, соблюдении Закона о труде, выполнении обязательств тарифного соглашения комитет направил в Правительство РФ. В случае невыплаты заработной платы комитет оставил за собой право объявить голодовку, что и случилось через десять дней. 11 марта пять активистов – членов профсоюзного комитета вместе с председателем профкома А. Воронцовым начали голодать. Активистов поддерживал весь коллектив станции, гарантируя при этом спокойствие, дисциплину и безаварийную эксплуатацию АЭС.

В апреле 1994 года более 150 человек – представители девяти атомных станций России – приехали в Москву, чтобы заставить Правительство РФ и Госдуму перестать игнорировать их проблемы и принять наконец действенные меры. Пикетчики принесли с собой целый пакет подписанных, но не выполненных документов, касающихся атомной энергетики. Самой большой была делегация Курской АЭС – 42 человека, среди них – все участники двухнедельной голодовки в Курчатове.

Пик протестных настроений в целом был пройден в 1994-м. Затем всплеск активности последовал еще осенью 1996-го: в октябре 1996 года (после избирательной президентской кампании и ряда популистских мер в стране разразился очередной кризис неплатежей) прошла забастовка работников Смоленской АЭС в знак протеста против невыплаты

Фото

Курская АЭС. Постоянная модернизация, сформированная культура безопасности позволяют эксплуатировать блоки РБМК-1000 безопасно на протяжении всего их жизненного цикла





Эрик Поздышев

Президент Концерна «Росэнергоатом»
с 1992 по 2002 год

Когда платежи за электроэнергию скатились ниже 10-15 процентов, нечем стало платить за ремонтные работы, за оборудование, за эксплуатацию, не хватало денег даже на зарплату. Явной стала угроза останова блоков, потому что в запасе осталось всего 2350 кассет на все РБМК – на пять месяцев работы. Все попытки решить эти проблемы официальным путем были абсолютно безуспешными... В Минфине нас не принимали, считая, что мы должны погибнуть. В правительстве нам говорили: новая потребительская политика, вы должны изменяться, но не объясняли, как именно. Мы зашли в тупик, полный. И я, как президент, был за все это в ответе.

Однажды ночью, в феврале 94-го года, мне пришла одна мысль. Я не поленился, встал, записал ее, а на другой день утром обнародовал новую экономическую политику: как выйти из этой ситуации, как выжить. Оперативка шла 20 минут, она записана на видеокамеру, потому что я понимал, что это событие незаурядное и войдет в историю. Это – главный эпизод моей жизни. Идея заключалась в том, чтобы перейти от системы платежей к системе зачетов: зачет – товар – потребитель – деньги. Например, станция нам должна деньги, но отдает электроэнергией на эту сумму. Наш коммерческий отдел меняет электроэнергию на автомобили, потому что автозавод не может расплатиться деньгами, дальше автомобили продаем или меняем на другое оборудование, которое двигаем дальше до тех пор, пока не получим живых денег. А денег нам надо было 67 млрд. Причем срочно. Я знал, что будет лучше, и знал, что другого пути нет. Но на это надо было решиться, потому что до нас в таких масштабах этого никто не делал.



Фото

Ростовская АЭС.
Начало



Фото

Стройку
Ростовской
АЭС начинали
в 1978-м.
А завершается
работа
строителей
только в наши
дни



зарплаты и неплатежей потребителей энергии. В забастовке приняли участие две тысячи человек. В ноябре 1996 года прошла голодовка работников турбинного цеха Ленинградской АЭС в знак протеста против невыплаты зарплаты. Напомним, в состав Концерна «Росэнергоатом» ЛАЭС вошла лишь в 2002 году, но многочисленные проблемы отрасли не обошли станцию стороной, а во многом даже усугубили положение станции.

В декабре 1994 года Концерн «Росэнергоатом» опубликовал «Заявление о политике», в котором впервые были изложены основные принципы деятельности эксплуатирующей организации по осуществлению централизованного управления атомными станциями и обеспечению их безопасности.

Несмотря на экономические сложности, Концерн стремился продолжать развитие: если не в реальной стройке, то хотя бы в проектно-документарной плоскости. 14 июня 1995 года государственная экспертная комиссия дала положительное заключение по проекту Ростовской АЭС при условии реализации замечаний и предложений экспертной комиссии и ограничения мощности атомной станции двумя блоками. До проведения государственной экспертизы были организованы общественные слушания материалов проекта Ростовской АЭС и научно-общественная экспертиза. Комплекс работ, направленных на реализацию предложений государственной экспертной комиссии, а также дополнительные научные исследования и изыскания, по результатам которых в проектную документацию и ОВОС Ростовской АЭС были внесены соответствующие изменения, провели на атомной станции в 1998-1999 годах.

21 ноября 1995 года был принят Федеральный закон № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», создавший правовую основу для развития атомной отрасли.

Вспомним еще одну достойную победу тех лет. В результате двухлетней работы большого коллектива атомщиков России и Армении состоялся беспрецедентный в истории атомной энергетики повторный пуск энергоблока № 2 Армянской АЭС. Армянская АЭС была остановлена решением Совета Министров Армянской ССР от 15 января 1989 года: это была эмоциональная реакция на последствия землетрясения в Спитаке в 1988-м. При этом следует отметить, что оба реактора ВВЭР-440 достойно выдержали удар стихии и не перешли в аварийное состояние. Тем не менее в постановлении, в частности, говорилось: «...Учитывая общую сейсмическую обстановку в связи с землетрясением на территории Армянской ССР, решение МВНТС при Бюро СМ СССР об остановке Армянской АЭС в более ранние сроки... остановить первый блок ААЭС с 25 февраля и второй блок – с 18 марта 1989 года». В дальнейшем, учитывая энергетическую ситуацию, блокаду транспортных коммуникаций и отсутствие собственных энергоносителей, Правительство Армении 7 апреля 1993 года принимает постановление № 160 «О начале восстановительных работ и возобновлении эксплуатации второго энергоблока Армянской АЭС». Второй блок подвергся обследованию и модернизации и успешно работает вплоть до настоящего времени. Сотрудничество с Арменией – достойный пример сохранения добрососедских отношений и отраслевых традиций.



21 ноября 1995 года

был принят Федеральный закон № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», создавший правовую основу для развития атомной отрасли.



Фото
Армянская АЭС,
Мецамор



1997-2001

Новая энергия



Глава 2

Вторая «пятилетка» Концерна – это продолжение борьбы за выживание, но одновременно – осознание, что продолжать развитие можно и нужно. Размораживание строек, решение проблемы задолженностей, стабилизация коллектива – все эти события пришлось на период 1997-2001 годов.





Евгений Игнатенко

Генеральный директор — вице-президент Концерна «Росэнергоатом» с 1 января 1997 года по 2001 год

«Росэнергоатом» — это предприятие, способное обеспечивать комплексное обслуживание АЭС.

Кроме того, имеется институт, который анализирует работу всех АЭС и доводит результаты анализа и свои рекомендации до руководства всех станций. Ведь у нас эксплуатируются самые мощные в стране турбины и генераторы в 1 млн кВт. Например, ведутся переговоры о создании турбогенератора на 1,5 млн кВт. Разве какой-либо одной АЭС осилить финансирование такого заказа? А консолидация средств позволяет это сделать. Сторонники внедрения в нашей стране американской или английской модели децентрализованной атомной энергетики не учитывают существующего в других странах централизованного комплексного обслуживания АЭС фирмами-гигантами, которых нет в России. А создаются такие фирмы-корпорации десятилетиями. Поэтому все разговоры о необходимости рыночной конкуренции в атомной энергетике и немедленной для этого ее реструктуризации, т. е. децентрализации, — от лукавого.

1 января 1997 года генеральным директором — вице-президентом Концерна «Росэнергоатом» был назначен Евгений Игнатенко. Этот пост он занимал до своей трагической гибели в 2001 году. Он участвовал в проектировании, строительстве и вводах в эксплуатацию энергоблоков многих АЭС страны. В мае 1986 года оказался в числе первых ликвидаторов Чернобыльской катастрофы; возглавлял в Чернобыле производственное объединение «Комбинат», созданное для ликвидации последствий этой трагедии.

Незадолго до гибели Евгений Иванович занимался пуском первого блока Ростовской АЭС, а смертельная для него автокатастрофа произошла по дороге на Калининскую АЭС, где он руководил достройкой третьего блока станции.

Именно с периодом активной работы Евгения Игнатенко связано приближение атомного ренессанса: уверенный выход из кризиса станет заметным уже в следующую пятилетку. Огромная работа по восстановлению отрасли, выход из провальных «перестроечно-рыночных» лет развернулись именно с 1997-го. Достройка блоков в беспрецедентно тяжелых экономических условиях 1990-х годов — во многом заслуга Евгения Игнатенко.

Два энергоблока оказались в центре внимания. Во-первых, возобновление работ на Ростовской АЭС. Во-вторых, продолжилась реализация второй очереди Калининской АЭС.





Строительство АЭС и общественные страсти

14 июня 1995 года

государственная экспертная комиссия по проекту Ростовской АЭС дала положительное заключение при условии реализации замечаний и предложений и ограничения мощности Ростовской АЭС двумя блоками.

Одна из причин, почему именно проект Ростовской АЭС оказался таким непростым, в том, что достраивать и запускать в эксплуатацию приходилось первый энергоблок всей АЭС. В других атомных регионах уже имелись коллективы атомщиков, успешно эксплуатирующих блоки, население могло на опыте убедиться в позитивной роли АЭС для региона и местной экономики. Но в Волгодонске этого положительного фона не было.

Безусловно, у АЭС были группы поддержки – заинтересованные стороны, коллектив строителей и производственников, оставшиеся без работы по причине заморозки строительства. Экономическая ситуация на территории была далеко не блестящей. Но общая дезориентированность того периода, недоверие к отрасли и власти в целом, возможность заработать политические дивиденды, освоение практик «общественного шантажа» привели к длительному противостоянию. Впрочем, именно в таких условиях и сформировалось умение атомной отрасли, Концерна выстраивать диалог с общественностью, умение работать по принципам прозрачности, открыться и представителям зарубежных организаций, и общественным активистам внутри страны, и средствам массовой информации.

14 июня 1995 года государственная экспертная комиссия по проекту Ростовской АЭС дала положительное заключение при условии реализации замечаний и предложений и ограничения мощности Ростовской АЭС двумя блоками. До экспертизы были проведены общественные слушания материалов проекта Ростовской АЭС и научно-общественная экспертиза. Комплекс работ, направленных на реализацию предложений государственной экспертной комиссии, а также дополнительные научные исследования и изыскания, по результатам которых в проектную документацию и ОВОС Ростовской АЭС были внесены соответствующие изменения, были проведены на Ростовской АЭС в 1998-1999 годах.

Однако на фоне созидательной работы по экспертизе и доработке проекта продолжались деструктивные явления. Возникло общественное движение «За безъядерный Дон», объединившее антиатомные организации в Волгодонске, Ростове, Цимлянске,

Калаче, Котельникове. 2 августа 1995 года прошел «антиатомный» митинг в Цимлянске. Участники митинга обратились к премьер-министру РФ В.С. Черномырдину с требованием не допустить строительство и пуск Ростовской АЭС. В августе – сентябре 1996-го представители экологического движения «Хранители радуги» из стран СНГ провели в Ростове-на-Дону и Волгодонске акции протеста против строительства и пуска Ростовской АЭС. Против АЭС выступали... члены дворянского собрания области, Войска Донского, Донского монархического центра.

Особо «красочные» мероприятия развернулись в 1997-м. Как часто бывало в то время, общественную инициативу направляли из региональных властных кабинетов и кулуаров. 27 мая состоялось собрание представителей муниципального образования Константиновского района, было выдвинуто требование прекратить все работы по подготовке к пуску станции.

30 мая депутаты городской Думы Волгодонска приняли решение обратиться в суд за подтверждением законности данных государственной экологической экспертизы, потребовали от законодательного собрания региона инициировать референдум. Требование поддержали представители Мартыновского района, Ростовского общественного экологического центра.

16 июля представители радикального международного экологического движения «Хранители радуги» построили палаточный лагерь вблизи Ростовской АЭС и начали блокаду стройки. В акции принимали участие «зеленые» из стран СНГ, Германии, Швеции, Польши, Чехии. Живая цепь участников блокады перегородила дорогу на АЭС, приковав себя к бочкам с бетоном. Акцию поддержали казаки 1-го Донского и Восточного округов Всевеликого Войска Донского. 14 сентября «Хранители радуги» провели костюмированное антиатомное шествие по улицам Ростова-на-Дону.

В октябре в Ростове-на-Дону активистами антиатомных организаций проведена научно-общественная конференция. Участники конференции предсказуемо высказались против пуска станции.

Все эти действия и провокации пришлось парировать, в первую очередь информационно. Диалог с властью попытались наладить на высшем уровне – 6 октября 1997 года состоялась встреча министра РФ по атомной энергии В. Н. Михайлова с губернатором области В. Ф. Чубом. Темой встречи стал вопрос о завершении работ по вводу в действие мощностей Ростовской атомной станции.

Представители трудовых коллективов Волгодонска собирали свои митинги с требованием ввода рабочих мощностей на АЭС и заводе «Атоммаш». В ответ на «зеленые» псевдонаучные изыскания было развернуто научное обеспечение информационной работы с общественностью. На основании протокола, подписанного руководителями Администрации и Законодательного собрания Ростовской области, руководством Концерна «Росэнергоатом» и утвержденного заместителем министра РФ по атомной энергии Е. А. Решетниковым, в Ростове-на-Дону был создан Ростовский информационно-аналитический центр РоАЭС. В рамках подготовки дополнительных материалов для Законодательного собрания Ростовской области Северо-Кавказский научный центр высшей школы совместно с Ростовским информационно-аналитическим центром РоАЭС провел научно-практическую конференцию «Проблемы развития атомной энергетики на Дону». В итоговом документе конференции подчеркивалось, что единственным вариантом обеспечения Ростовской области электрической энергией до 2010 года является ввод в действие двух энергоблоков Ростовской АЭС.

Работа шла и на стройплощадке, и в цехах производственных предприятий, и – впервые в таком объеме – в области разрешительной документации, согласований, лоббирования.

Осенью согласования Правительства РФ, МЧС и ряда других инстанций были получены. В январе 1998-го был завершен подэтап пролива технологических систем на открытый реактор. 16 января вышел приказ по Концерну о продолжении работ по подготовке и реализации этапа циркуляционной промывки и гидроиспытаний первого контура энергоблока № 1 Ростовской АЭС.

Но реализации планов опять мешали протесты: Госкомитет РФ по охране окружающей среды предписал Минатому России представить проектную документацию по строительству Ростовской АЭС на повторную экологическую экспертизу.

Хотя местное общественное мнение уже склонялось к тому, что проект нужен: в марте в Ростове-на-Дону состоялся митинг с требованием продолжения строительства и пуска АЭС; в апреле волгодонская Дума приняла решение о необходимости строительства и просила Правительство РФ принять разрешающее постановление. 27 апреля 1995 года собрание депутатов Дубовского района решило «согласиться с продолжением строительства и пуском Ростовской АЭС». В конце мая принято постановление Законодательного собрания Ростовской области об образовании комиссии для изучения материалов о Ростовской АЭС. 29 июня распоряжением губернатора Ростовской области В. Ф. Чуба образована комиссия для подготовки заключения о дальнейшей судьбе Ростовской АЭС. Комиссия отменила решение Ростовского облсовета о прекращении сооружения Ростовской АЭС. Но было решено, что завершение строительства и пуск РоАЭС возможны после проведения повторной государственной экологической экспертизы. Минатому России было рекомендовано представить проект РоАЭС на повторную экспертизу в связи с истечением срока действия заключения государственной экологической экспертизы 1995 года.

Однако «оппозиция», не заинтересованная в объективных решениях, тоже не дремала. Представители межрегионального движения «За безъядерный Дон», рабочей группы конференции «Общественность Дона против АЭС», Волгодонского отделения Социально-экологического союза, организаций «Зеленый Дон», «Зеленая волна» обратились с письмом к премьер-министру РФ (Сергею Кириенко) и руководству Ростовской области, в котором выразили свое негативное отношение к строительству и пуску Ростовской АЭС.



Эрик Поздышев

Президент Концерна «Росэнергоатом»
с 1992 по 2002 год

В основном все антиядерные акции были связаны с предвыборной политикой. Например, на Балаковской АЭС люди ложились поперек дороги, никого не пропускали на территорию станции, требовали ее закрытия. Но повторю – это политика. Тогда один из этих деятелей даже стал руководителем комитета по надзору за атомной энергетикой. Мы выезжали на места, вели большую разъяснительную работу, подключали средства массовой информации. Хотя толпе разъяснить ничего невозможно. Толпа слышит только то, что она желает слышать, я убедился в этом на многих митингах, которые проходили в то время. Поэтому единственный выход – говорить не с толпой, а с представителем толпы.

В 1999 году

состоялся второй визит на Ростовскую АЭС членов комиссии государственной экологической экспертизы для ознакомления с материалами экспертизы и информирования общественности о ходе работы комиссии. Но общественные активисты решили: «У них своя комиссия, у нас – своя» – и объявили собственную экологическую экспертизу проекта Ростовской АЭС.

Некоторую передышку дебатам дали события августа 1998-го, дефолт и мощный экономический кризис. Но потрясения после кризиса, очередная волна неплатежей сыграла свою положительную роль. Простые граждане стали понимать: выход из затянувшихся кризисных явлений возможен лишь с опорой на реальный сектор экономики, свою стройку, свою генерацию.

26 декабря 1998 года на Ростовской АЭС заместитель министра РФ по атомной энергии Е. А. Решетников провел расширенное совещание по вопросам обеспечения перехода РоАЭС из режима консервации в режим строительства. Состоялось первое рабочее совещание оперативного штаба по расконсервации энергоблока № 1 РоАЭС.

1999-й год стал во многом рубежным для истории России после распада СССР. Необходимость выхода из затянувшегося экономического кризиса, обозначившаяся военная угроза заставили страну мобилизоваться, осознать, что только опора на собственные силы является залогом устойчивости, развития, безопасности. С конца 1990-х спадают деструктивные тенденции в обществе, протестные настроения уступают место конструктивной работе. В том числе растет общественная поддержка отечественных предприятий. Один из факторов перелома общественного сознания – террористические акты в столице и регионах.

Вспоминая Волгодонск 1999-го, нельзя не вспомнить 16 сентября – трагическую дату в истории всей страны. В результате теракта в жилом квартале Волгодонска, когда был взорван жилой многоквартирный дом, погиб начальник отдела ядерной безопасности Ростовской АЭС А. В. Жарков.

В конце октября 1999 года состоялся второй визит на Ростовскую АЭС членов комиссии государственной экологической экспертизы для ознакомления с материалами экспертизы и информирования общественности о ходе работы комиссии. Но общественные активисты решили: «У них своя комиссия, у нас – своя» – и объявили собственную экологическую экспертизу проекта Ростовской АЭС. Решение было предсказуемо: государственная комиссия сформулировала объективные предложения по проекту, а общественная комиссия дала отрицательное заключение в стиле «все плохо, потому что атомная энергетика плохая вообще» и потребовала прекращения строительства Ростовской АЭС.



Фото

Основа общественного принятия атомной энергетики – аргументированный диалог



Фото

Энергоблок № 1
Ростовской АЭС
Начало 2000-х

В ноябре в Госкомэкологии состоялось очередное заседание комиссии государственной экологической экспертизы проекта Ростовской АЭС. Были рассмотрены вопросы влияния АЭС на радиационную обстановку в регионе, обращения с радиоактивными отходами, создания энергобиологического комплекса, полигона для твердых радиоактивных отходов. В конце месяца были подготовлены и заслушаны восемь групповых заключений по всем разделам экспертизы.

А на станции с 7 по 12 декабря 1999 года прошла технологическая операция «Пролив на открытый реактор». Работы были завершены на трое суток раньше определенных графиком сроков.

В постоянном соперничестве «специалистов» и «активистов» проходил и 2000 год. 20 января представители рабочей группы конференции «Общественность Дона против РоАЭС» и другие неофициальные лица обратились с письмом к Председателю Правительства РФ (В.В. Путину), в котором выразили протест против возобновления строительства и пуска Ростовской АЭС. Однако 7 февраля в Москве состоялось заключительное заседание экспертной комиссии государственной экологической экспертизы Ростовской АЭС. На заседании присутствовали 60 государственных экспертов, члены общественной экспертной комиссии, представители общественных экологических объединений Ростовской области, средств массовой информации, ответственные руководители Минатома России, Концерна «Росэнергоатом» и Ростовской АЭС. Государственная экспертная комиссия единогласно признала проект строительства РоАЭС соответствующим требованиям действующего природоохранного законодательства. 10 февраля председатель Госкомитета РФ по охране окружающей среды В.И. Данилов-Данильян подписал приказ «Об утверждении заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы по проекту строительства Ростовской АЭС». 16 февраля на Ростовской АЭС под председательством замминистра РФ по атомной энергии Е.А. Решетникова прошло заседание, посвященное пусковым работам на блоке.

В конце февраля 2000 года на Ростовскую АЭС были доставлены имитаторы тепловыделяющих сборок. Комиссия Концерна «Росэнергоатом» осуществляла проверку готовности технологических систем к холодной и горячей обкатке

оборудования. Понимая ответственность момента, в информационном поле был дан залп конструктивной информации: в Ростове-на-Дону прошла вторая научно-практическая конференция «Проблемы развития атомной энергетики на Дону». Конференция показала, что завершение строительства и пуск двух энергоблоков Ростовской АЭС являются необходимым условием обеспечения социально-экономического развития региона, и подтвердила высокий уровень безопасности станции для населения и окружающей среды.

На самой АЭС одновременно состоялось совещание под председательством министра РФ по атомной энергии Е.О. Адамова. В совещании приняли участие губернатор Ростовской области В.Ф. Чуб, первый заместитель главы администрации области И.А. Станиславов, главы администраций Дубовского, Цимлянского и Зимовниковского районов, руководители и специалисты министерств, ведомств РФ и региона, руководители и специалисты Концерна «Росэнергоатом», Ростовской АЭС, РАО «ЕЭС России», Госатомнадзора, МВД России, Минздрава России, Российского союза промышленников и предпринимателей, ОАО «Ростовэнерго», Управления противопожарной охраны МВД России, Госкомэкологии России, ОАО «ТВЭЛ» и ряда научно-исследовательских институтов. В своем выступлении Е.О. Адамов отметил, что ключевая задача – в ближайшее время получить лицензию Госатомнадзора на продолжение строительства энергоблока № 1. Эта лицензия, дающая право на сооружение энергоблока № 1 Ростовской АЭС с реактором ВВЭР-1000, была выдана Госатомнадзором 10 мая. Лишь с этого момента Ростовская АЭС официально стала строящейся атомной электростанцией России.

В июле 2000 года состоялось совещание по вопросам проведения пусконаладочных работ. В совещании приняли участие руководители и специалисты Концерна «Росэнергоатом», Ростовской АЭС, генпроектировщика, генподрядчика, монтажно-наладочных, проектных и надзорных организаций. Председатель совещания, президент Концерна «Росэнергоатом» Э.Н. Поздышев, ознакомил его участников с приказом министра РФ по атомной энергии о создании группы поддержки ввода в эксплуатацию энергоблока № 1 Ростовской АЭС. Группу поддержки сформировали из высококвалифицированных специалистов Балаковской, Нововоронежской, Калининской и Кольской АЭС.

11 января 1999 года турбина энергоблока № 1 была поставлена на валооборот. 19 января Государственный комитет РФ по надзору за ядерной и радиационной безопасностью выдал лицензию на эксплуатацию энергоблока. 21 января в реактор была загружена первая из 163 кассет с ядерным топливом, 29 января – последняя кассета.

16 июля включен в работу и успешно опробован под проектной нагрузкой главный циркуляционный насос. 27 июля состоялось совещание госкомиссии по приемке в эксплуатацию блока № 1 Ростовской АЭС. С докладом о готовности объектов пускового комплекса, проведении гидравлических испытаний первого контура и выполнении графика обкатки оборудования выступил главный инженер РоАЭС А. В. Паламарчук.

Через месяц были завершены гидравлические испытания на прочность давлением 250 атмосфер технологических систем первого контура энергоблока. 15 сентября завершены испытания гермооболочки реакторного отделения. Работы велись с привлечением специалистов Нововоронежатомтехэнерго и под контролем Госатомнадзора.

В конце сентября были полностью готовы помещения реакторного цеха. С участием специалистов «ЭМК-Атоммаш» проведена модернизация парогенераторов. В турбинном цехе завершены работы по подготовке заливки масла в главный маслобак турбины. На 85% выполнена теплоизоляция трубопроводов. В Госатомнадзоре зарегистрированы все единицы оборудования и более 90% трубопроводов. 78% оперативного персонала получили допуск к работе. В первой половине октября успешно проведена «холодная» обкатка оборудования энергоблока № 1 Ростовской АЭС. 24 октября Госатомнадзор выдал разрешение на проведение «горячей» обкатки, в ходе которой было успешно проведено 250 испытаний оборудования. После окончания «горячей» обкатки проведена ревизия всего оборудования первого и второго контуров энергоблока № 1.

Не останавливалась работа с общественностью, для поддержания положительного отношения к стройке. Регулярно проводились встречи с представителями казачества, научно-технические мероприятия. Активизировалась социальная поддержка территории. 28 августа 2000 года в Ростове-на-Дону было подписано соглашение о сотрудничестве между Минатомом России и Администрацией Ростовской области. Минатом взял на себя обязательства привлекать инвестиции для Ростовской АЭС, проводить экологический мониторинг в районе атомной станции, оснастить диагностические центры в тридцатикилометровой зоне. Администрация области – обязательства оказывать содействие в разработке и реализации законодательных

и нормативно-правовых актов по использованию атомной энергии, помогать в строительстве жилья для РоАЭС. 15 сентября в Цимлянске состоялось открытие физкультурно-оздоровительного комплекса (ФОК), в строительство которого Концерн «Росэнергоатом» вложил 5 млн руб. На базе ФОКа создана областная детская спортивная школа.

11 ноября было начато 15-суточное комплексное опробование систем и оборудования блока на номинальных параметрах и 100% мощности. 15 ноября получено разрешение Госатомнадзора на проведение второй ревизии оборудования, которая была завершена 29 ноября. 30 ноября завершена операция по выгрузке имитационной зоны из реактора. На другой день завершены испытания систем аварийного электроснабжения второй системы безопасности. 4 декабря завершены испытания систем безопасности.

Наступил 2001-й год. Страна выходила из кризиса медленно и мучительно, но именно атомная отрасль и Концерн «Росэнергоатом» в то время создали «информационный повод», позволяющий говорить о наступлении новой эры.

23 февраля осуществлен вывод реактора энергоблока № 1 на минимально контролируемый уровень мощности. На процедуре вывода присутствовали вице-премьер Правительства РФ В. Б. Христенко, министр РФ по атомной энергии Е. О. Адамов, губернатор Ростовской области В. Ф. Чуб, заместитель полномочного представителя Президента РФ в Южном федеральном округе В. В. Крохмаль.

2 марта был успешно завершён весь комплекс работ и испытаний, предусмотренных на этапе физического пуска реактора. Проверки технологических систем, электротехнических устройств и средств автоматизации подтвердили их соответствие проектным характеристикам.

Хотя атомная энергетика лишь оправлялась от «лихих девяностых», опыт российских атомщиков оказался востребован развивающимися странами – особенно теми, где был наработан большой опыт сотрудничества со времен СССР. Один из знаковых визитов до физического пуска состоялся 17–19 февраля: с рабочей поездкой АЭС посетила группа инженеров-физиков китайской АЭС Тяньвань, для ознакомления с опытом выполнения работ по физпуску.

В марте станцию посетила делегация специалистов АЭС «Куданкулам»: индийских коллег интересовал энергетический пуск. 25 марта проведен пробный толчок ротора генератора паром от реакторной установки, начато испытание турбины и генератора для определения вибрационных характеристик. 30 марта в 8 часов 47 минут произошло включение турбогенератора энергоблока № 1 РоАЭС в сеть ЕЭС России. По заявке диспетчера объединенной энергосистемы Северного Кавказа передаваемая от РоАЭС мощность составила 100 МВт. 16 апреля энергоблок № 1 выработал первые 100 млн кВт·ч электроэнергии.

Огромную роль в пуске РоАЭС сыграл вице-президент Концерна «Росэнергоатом» Е. И. Игнатенко. В период пуска энергоблока, куратором которого был Евгений Иванович, он дневал и ночевал на станции, знал в лицо и по именам всех начальников цехов, ведущих специалистов и многих оперативных работников, активно участвовал в совещаниях генерального подрядчика, монтажников, наладчиков, эксплуатационников. В исторический момент включения турбогенератора энергоблока № 1 в Единую энергосеть страны Евгений Иванович сказал: «С этого момента атомная «пауза» в России завершилась. Атомная энергетика, как птица Феникс, начинает возрождаться после почти десятилетнего периода застоя. Я рад вдвойне, потому что это чудо, это событие произошло на моей малой родине, на донской земле».

Последующие события были уже «детерминированы»: 25 мая начат режим опытно-промышленной эксплуатации энергоблока № 1 Ростовской АЭС. Поэтапно осваивалась мощность, вырабатывались юбилейные киловатты, проводились испытания в режиме «аварийного» сброса нагрузки. Начали активно разворачивать стройку блока № 2. 20 декабря госкомиссией был подписан акт о вводе в промышленную эксплуатацию энергоблока № 1. 25 декабря министр РФ по атомной энергии А. Ю. Румянцев подписал приказ о приемке энергоблока № 1 в промышленную эксплуатацию, и Ростовская (Волгодонская) АЭС официально вступила в число действующих атомных станций.

Но в этих событиях уже не было суждено участвовать одному из главных участников и вдохновителей той стройки. 13 мая 2001 года по дороге на очередную «горячую» стройку Концерна, на энергоблок № 3 Калининской АЭС, вице-президент Концерна «Росэнергоатом», доктор технических наук, профессор Е. И. Игнатенко трагически погиб в автомобильной катастрофе.





Павел Кантор

начальник отдела информации Калининской АЭС (2000 год):

Вообще, строящийся энергоблок № 3 является болью и гордостью КЛН АЭС. Болью, потому что огромными усилиями в декабре 1997 года строительство блока после десятилетнего перерыва было разморожено, но до сих пор темпы строительства остаются крайне низкими. Гордостью, потому что, несмотря на убогое финансирование, нам удалось установить на штатное место корпус реактора, статор генератора, все парогенераторы, подать напряжение 0,4 кВ по схеме собственных нужд, а в марте 2000 года начать сварку первого корпусного стыка главного циркуляционного трубопровода. 8 июня была получена лицензия на строительство блока № 3. Однако пока приоритеты финансирования направлены на блок № 1 Ростовской АЭС и его строительство не завершено, говорить о кардинальном изменении темпов строительства блока № 3 Калининской АЭС не приходится...

Калининская АЭС

Еще одна важнейшая победа второй «пятилетки» Концерна – достройка энергоблока № 3 Калининской АЭС (подключение к сети состоялось в декабре 2004 года, ввод в эксплуатацию – в ноябре 2005 года, однако значительная часть работ по строительству пришлась именно на 1997-2002 годы). Проект второй очереди станции с энергоблоками № 3 и 4 был утвержден приказом Минэнерго СССР еще в октябре 1985 года. В июне 1991 года Минатомэнергопром издал приказ о приостановлении строительства до завершения государственной экологической экспертизы. На площадке блока № 3 строительные работы продолжались, но объем был незначительный. Лишь в 1997 году начался второй период в строительстве блока № 3. Основные работы по строительству и пуску энергоблока осуществлялись под руководством директора атомной станции С. И. Антипова.

В декабре 1997 года корпус реактора энергоблока № 3 Калининской АЭС был установлен на штатное место. В июле 1998 года на штатное место установили первый парогенератор.

Стройка давалась непросто: готовность блока была меньше, чем на Ростовской АЭС. Сказывалась нехватка финансирования. Павел Кантор, начальник отдела информации Калининской АЭС (2000 год), характеризовал сложившуюся ситуацию так:

– Вообще, строящийся энергоблок № 3 является болью и гордостью Калининской АЭС. Болью, потому что огромными усилиями в декабре 1997 года строительство блока после десятилетнего перерыва было разморожено, но до сих пор темпы строительства остаются крайне низкими. Гордостью, потому что, несмотря на убогое финансирование, нам удалось установить на штатное место корпус реактора, статор генератора, все парогенераторы, подать напряжение 0,4 кВ по схеме собственных нужд, а в марте 2000 года начать сварку первого корпусного стыка главного циркуляционного трубопровода. 8 июня была получена лицензия на строительство блока № 3. Однако пока приоритеты финансирования направлены на блок № 1 Ростовской АЭС и его строительство не завершено, говорить о кардинальном изменении темпов строительства блока № 3 Калининской АЭС не приходится. Правда, сегодня, когда Минатом уже видит

реальность пуска ростовского блока, его внимание к Калининской атомной становится все более пристальным. Создан координационный штаб по строительству блока № 3. Численность работников станции вместе с членами их семей составляет 12000 человек, или более 30% населения города Удомли. Если же учесть всех, кто так или иначе имеет отношение к атомной станции, то цифра перевалит за 70%. Поэтому понятно, что все успехи и проблемы АЭС тут же отражаются на жизни города и горожан. Атомщики это понимают и стараются содействовать общественной жизни города, а она в Удомле весьма активная и разносторонняя».

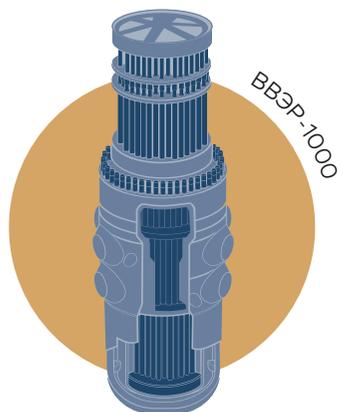
По свидетельствам непосредственных участников строительства «возобновленных» блоков, одна из ключевых причин успешного строительства в том, что проект серии В-320 стал одним из самых проработанных, прошедших тиражирование в серийном строительстве. Он стал вершиной советского опыта организации подобных работ. К моменту возвращения на стройку после перерыва 1990-х атомный стройкомплекс бывшего СССР еще сохранил тот управленческий и кадровый костяк, что сформировался при серийном строительстве энергоблоков.

Важную роль в возрождении российского отраслевого стройкомплекса сыграли руководители и специалисты, получившие опыт в 1980-х годах, когда энергоблоки с реакторами ВВЭР пускались ежегодно. 70% персонала работников Управления капитального строительства за плечами имели опыт сооружения блоков № 1 и 2, а затем достройки блока № 3. Многие специалисты были хоть и предпенсионного возраста, но оказались наиболее результативны: многое знали и могли подсказать, профессионально и грамотно вели свое дело. Не только роль руководителя, но и сложившейся команды, вторых и третьих лиц, стала основой успешной работы.

По оценкам экспертов, непосредственно участвовавших в новых стройках тех лет, для успеха была особенно важна роль заказчика – наличие руководителей, способных бесценно выполнять свою функцию на всем протяжении строительства энергоблока. Грамотная организация работ, обеспечение финансирования, разработка рабочей документации, живой профессиональный контакт с генеральным подрядчиком – все это функции заказчика.

Фото
Восстанавливая
строительство,
пришлось заново
отрабатывать
сложные монтажные
и транспортные
операции. Сперва —
по отработанным
схемам, затем —
с применением новой
мощной техники.





В период сооружения блока
№ 3 Калининской АЭС
было внедрено более 1500
уникальных проектных
решений







Фото
Энергетический
пуск энерго-
блока № 3
Калининской
АЭС



Фото
Перегрузка
свежего топлива
из хранилища
в активную
зону – один
из ответственных
этапов
физического
пуска



Олег Сараев

В 2002 году назначен президентом ФГУП «Концерн Росэнергоатом». Занимал этот пост до 3 мая 2005 года

В то время у нас образовалась очень значительная задержка в наращивании мощностей, потому что связи с государством не было. Только в конце 90-х годов у нас появилась возможность получить средства, это внушило оптимизм коллективу, что есть перспективы. Пуск первого энергоблока Ростовской АЭС показал, что именно нужно восстановить в новых условиях – когда задачи не приходят сверху, директивно, а формируются как осознанный путь возрождения атомной энергетики. Это было хорошим рубежом.

Энергетика в целом была в плену многих ошибочных решений, которые привели к издержкам, отсутствовало твердое планирование. Инфляция была очень высокой, она какое-то время выходила за десятки процентов. А известно, что если инфляция будет хотя бы 10%, то планировать развитие на 5-6 лет очень сложно. Наше капитальное строительство – это длительные сроки. Тем не менее, чтобы мы ни говорили, все удалось.

На Калининской АЭС был изначально сформирован коллектив, нацеленный на последовательное сооружение блоков, – под «сооружением» нужно понимать не только строительство, но и пусконаладочные работы в тесном контакте с кадрами эксплуатации. Плановая ротация опытных эксплуатационных кадров, грамотного технического персонала станции, которые участвовали в пусконаладочных работах, сыграла огромную роль в успешном пуске. На Ростовской АЭС, где пускался блок № 1, ситуация была несколько иной, но именно эта станция, самая молодая, получила многих грамотных руководителей и специалистов с российских и украинских АЭС с проектом В-320, которые строились серийно.

И на Ростовской, и на Калининской АЭС сохранился ряд сильных подрядных организаций, созданных еще в советское время. На Калининской АЭС местные фирмы атомного стройкомплекса смогли взять на себя до 70% объема работ. Они изначально были ориентированы на строительство АЭС, имели в Удомле базы, головные офисы. Сохранился и генподрядчик, который организовывал работу площадки с пониманием управления сложной стройкой, организацией взаимодействия всех участников. В результате было налажено четкое тематическое планирование, выдача недельно-суточных заданий, диспетчирование, контроль своевременности поставок. Опытный генеральный подрядчик грамотно подбирал субподрядные организации.

И на Калининской, и на Ростовской АЭС был реализован проект В-320, хорошо знакомый отраслевому стройкомплексу. Для организации строительства и пусконаладки проекта В-320 (ВВЭР-1000) в советское время были разработаны «Обязательные технологические правила», документ ОТП-86, детально прописана технология сооружения: от расстановки техники и потребности в людях до очередности сооружения всех объектов, операций, процедур. Это опыт, сконцентрированный в документе, требовалось внимательно изучить, что и сделали грамотные строители. Известно, что, когда команда нижегородского Атомэнергопроекта появилась на Калининской АЭС, руководители получили в подарок экземпляр собранных воедино томов ОТП-86.

На блоках Ростовской и Калининской АЭС основные подрядчики были определены заказчиком и генеральным подрядчиком до начала сооружения, опять же в соответствии с еще советским опытом

организации строительства. Все подрядные организации заранее узнали, какая часть работ находится в их зоне ответственности, каковы перспективы, и организовали набор и подготовку персонала на перспективу трех-четырех лет работы, распределяя ресурсы, затраты, планируя заработок. Собственно, это и есть процесс планирования стройки, охватывающий всю вертикаль исполнителей, известный еще до появления информационных инструментов в последующие годы, таких как «Объединенный график».

В начале работ по сооружению энергоблока № 4 Калининской АЭС в 2004 году был разработан график первого уровня – расписаны сроки, материальные затраты, финансирование. Когда блок вводили, расхождение с первоначальным графиком составило лишь месяц, то есть минимальный срок. Инструмент тематического планирования (погодное планирование исходя из общей продолжительности и объема) не требовал (как иногда упрекают) подгонять выполнение под задачу. Заказчик изначально определял генподрядчику задачи, проекты решений проходили через конструктивные споры и обсуждения. «Генподрядчик возмущался, что «это невозможно», иногда тоже понимали, что погорячились; находили компромиссы – и достигали результата, оставаясь в графике. При всем желании выполнить работу быстрее задачи в результате обсуждения формулировались выполнимые и реалистичные», – вспоминают участники той стройки.

В период сооружения блока № 3 было внедрено более 1500 уникальных проектных решений. Создана новая автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП), установлена быстроходная турбина (3000 об./мин) и двухполюсной генератор, применены кассеты ТВСА, обеспечивающие жесткость конструкции и позволяющие повысить безопасность за счет выравнивания энерговыделения в активной зоне, использованы элегазовые выключатели в секциях 6 кВ для питания собственных нужд АЭС и в схеме выдачи мощности на напряжении 750 кВ. Для повышения пожарной безопасности блока применили огнестойкое масло «Fugquel-L» в системе смазки и регулирования турбины. Впервые в России были сооружены градирни высотой 150 м с площадью охлаждения 10000 кв. м. Построена современная система физической защиты. Целый комплекс проведенных мероприятий был направлен на выполнение требований по экологии и санэпиднадзору.

В стране и за границей

Продолжались работы по международным контрактам, начали возникать и новые зарубежные объекты. В составе единой команды Росатома, сотрудники Концерна принимали активное участие на многих стадиях работы по зарубежным проектам: и в качестве технических специалистов службы Заказчика, и на этапах монтажа и пусконаладки оборудования, на этапе начала эксплуатации, при подготовке кадров. Была обеспечена подготовка кадров, в том числе с прохождением стажировки на действующих АЭС Концерна. 29 декабря 1997 года Россия и Китай подписали в Пекине генеральный контракт на сооружение крупнейшего объекта российско-китайского сотрудничества – Ляньюньганской (Тяньваньской) АЭС, состоящей из двух энергоблоков с реакторами ВВЭР-1000. В контракт входили также пункты на поставку ядерного топлива для Ляньюньганской АЭС и передачу технологии для производства ядерного топлива для реакторов ВВЭР-1000.

Были реализованы строительством и сданы заказчику энергоблоки первой очереди АЭС «Моховце». Сооружение этой АЭС в составе двух очередей (четыре энергоблока с реакторными установками ВВЭР-440 типа В-213) осуществлялось в соответствии с соглашением между правительствами СССР и ЧССР от 27 ноября 1980 года поточным методом.

28 октября 1998 года в Словакии введен в коммерческую эксплуатацию энергоблок № 1 АЭС «Моховце» с реактором ВВЭР-440. АЭС «Моховце» расположена в южной части Словакии. Еще один долгострой (строительство началось в октябре 1983 года) перешел в категорию «Сдано».

12 ноября 1999 года приказом министра РФ по атомной энергии № 706 создано ФГУП «Атом-спецтранс». Этим же приказом на предприятие были возложены функции уполномоченного отраслевого оператора по организации и осуществлению перевозок ядерных материалов, радиоактивных веществ и изделий из них различными видами транспорта как на территории Российской Федерации, так и за ее пределами.

30 декабря 1999 года Минатомом России утвержден разработанный специалистами Атомэнергопроекта проект «АЭС-92», получивший лицензию

на сооружение как энергоблок № 1 Нововоронежской АЭС-2 (с реакторными установками водо-водяного типа ВВЭР-1000). Проект был разработан в рамках целевой программы «Экологически чистая энергетика» и обеспечивал существенный рост как уровня безопасности, так и экономичности атомной станции. А в июне 2001 года вышел приказ Министерства РФ по атомной энергии № 337 о разработке базового проекта отечественной АЭС большой мощности с реакторной установкой ВВЭР-1500. Этот проект не получил развития, однако многие наработки «АЭС-92» и «бумажного» ВВЭР-1500 легли в основу проекта «АЭС-2006», сыгравшего огромную роль впоследствии. Многие технические решения, которые предлагались на «эскизной» стадии проекта ВВЭР-1500, были успешно реализованы в проекте «АЭС-2006.»

Еще одно большое начинание стартует из уходящего 20-го века. В начале декабря 1999 года министр по атомной энергии РФ Е. Адамов посетил город Певек и Билибинскую АЭС. В рамках этой поездки состоялась его встреча с губернатором Чукотского автономного округа А. Назаровым, на которой был рассмотрен вопрос о строительстве плавучей АТЭС в Певеке. Обе стороны признали необходимость этого строительства в кратчайшие сроки и договорились о взаимном сотрудничестве в поиске инвестиций для реализации проекта.

В 1999 году был введен в эксплуатацию аналитический тренажер ВВЭР-1000 для блока № 4 Балаковской АЭС. Введен в опытную эксплуатацию полномасштабный тренажер блока № 2 Смоленской АЭС. Закончены приемо-сдаточные испытания полномасштабного тренажера энергоблока № 4 Балаковской АЭС и аналитического тренажера ЭГП-6 Билибинской АЭС.

Успешно завершилось строительство объектов, которые начинал еще единый Советский Союз в еще не разделившейся Чехословакии. 21 декабря 1999 года включен в сеть энергоблок № 2 АЭС «Моховце» (Словакия) с реактором ВВЭР-440. 11 апреля 2000 года энергоблок введен в эксплуатацию. 21 декабря 2000 года включен в сеть энергоблок № 1 АЭС «Темелин» (Чехия) с реактором ВВЭР-1000.

21 июля 1998 года Правительством Российской Федерации утверждена Программа развития

29 декабря 1997 года

Россия и Китай подписали в Пекине генеральный контракт на сооружение крупнейшего объекта российско-китайского сотрудничества – Ляньюньганской (Тяньваньской) АЭС, состоящей из двух энергоблоков с реакторами ВВЭР-1000



Фото

Визит В.В. Путина на Ленинградскую АЭС

атомной энергетики Российской Федерации на 1998-2005 годы и на период до 2010 года, а в мае 2000 года – Стратегия развития атомной энергетики России в первой половине XXI века.

«Ленинградцам» хорошо запомнилось 24 декабря 1999 года: в Сосновом Бору (Ленинградская АЭС) Премьер-министр России В.В. Путин провел совещание по проблемам атомной энергетики. Вот как описали визит журналисты газеты "Коммерсантъ":

«Визит Путина начался в сосновоборской школе № 9 с редким для российского народного образования шахматным уклоном... Премьера отвели в компьютерный класс и предложили сыграть в шахматы с компьютером. Путин деликатно отказался, посетовав, что Валерий Сердюков (губернатор Ленинградской области) в этой школе уже проиграл...

Проследовали на АЭС, Путин так объяснял свой интерес: «Реальные показатели в отрасли очень значительные, в этом году рост составил 18%. Подведем итоги, посмотрим проблемы». На последовавшем закрытом совещании сосновоборские энергетики попросили у Путина денег. Заверив премьера, что оснований для беспокойства нет, ЛАЭС не представляет угрозы, а техническое состояние соответствует всем нормативам, они, однако, напомнили, что в 2003 году истекает нормативный срок работы энергоблока № 1, в 2005-м – № 2, в 2009-м – № 3, в 2011-м – № 4. Поэтому необходимо финансировать ремонтные работы и реконструкцию. Есть два варианта: необходимые деньги можно получить за счет дополнительного экспорта энергии (решение может принять РАО «ЕЭС России») или в виде кредитов под гарантии российского правительства...»

Коллективу Ленинградской АЭС, самостоятельной эксплуатирующей организации, не входящей в состав Концерна, было непросто. С февраля по апрель 2000 года на станции прошло четыре конференции трудового коллектива. Собравшиеся в актовом зале работники в очередной раз заявили о том, что всерьез намерены отстаивать свои экономические интересы. Главной причиной разногласий, послуживших началом трудового спора между работниками и работодателем, стали размеры

минимальной тарифной ставки 1-го разряда и ежемесячной премии персоналу. В соответствии с выдвигаемыми работниками требованиями ставка 1-го разряда должна быть увеличена до 973,63 руб., а ежемесячная премия установлена в размере 22%. Работники настаивали на компенсации как за несвоевременную выплату заработной платы на станции, так и за несвоевременную ее индексацию. Становилось все более очевидным, что «самостоятельность» – непростое... и, может быть, не совсем нужное испытание.

О далеко не безмятежной экономической ситуации того периода говорит следующий факт: 9 ноября 2000 года началась разгрузка энергоблоков АЭС Концерна «Росэнергоатом» и снижение мощностей в соответствии с ранее принятым решением об уменьшении поставок электроэнергии в сети РАО «ЕЭС России» в связи с неплатежами атомным станциям за поставленную ими энергию. Потребовалась большая переговорная работа, чтобы ситуация с платежами нормализовалась.

Богатым на события стал 2000 год для ВНИИАЭС. Была обоснована безопасная эксплуатация блока № 4 Балаковской АЭС с загрузкой активной зоны МОКС-топливом. Разработан вычислительный комплекс (КИТ – код интегральный тяжелоаварийный) для расчета тяжелой аварии на реакторной установке ВВЭР начиная со стадии разогрева и плавления активной зоны и заканчивая разрушением днища реактора и взаимодействием образующегося кориума с бетоном реакторной шахты.

Одно из событий, ставшее затем хорошей традицией Концерна: в 2000 году под эгидой под эгидой Концерна «Росэнергоатом» во ВНИИАЭС состоялась I Международная научно-техническая конференция по атомной энергетике (МНТК-2000). Следующая МНТК прошла в 2001 году, впоследствии они проводились каждые два года и стали основным научно-техническим мероприятием отрасли.

11 февраля 2000 года на базе центра общественной информации и центра подготовки персонала Балаковской АЭС прошла презентация тренажеров блочного и резервного щитов управления, разработанных совместно с зарубежными партнерами. В реализации проекта принимали



24 ноября 2001 года впервые в истории ядерной энергетики России продлен срок эксплуатации энергоблока № 3 (ВВЭР-440) Нововоронежской АЭС на пять лет. Проведенные на блоке работы позволили затем продлить его эксплуатацию еще на 15 лет.



Фото

Нововоронежская
АЭС

участие специалисты Концерна «Росэнергоатом», ВНИИАЭС, Балаковской АЭС. Американская сторона была представлена министерством энергетики США, специалистами Северо-западной тихоокеанской, Брукхейвенской национальных лабораторий, лаборатории GSE Systems.

13 апреля 2000 года в учебно-производственном подразделении (УТП) Кольской АЭС установлен полномасштабный тренажер, полностью соответствующий блочному щиту управления (БЩУ-4) АЭС.

Одна из постоянно раздуваемых радикальными экологами проблем – это накопление отходов. Пришла пора решать и этот вопрос. Из знаковых событий в решении проблем накопленных радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива следует упомянуть принятое в августе 2001 года Минатомом России решение о строительстве на Горно-химическом комбинате «сухого» хранилища ОЯТ (ХОТ-2). Проект «сухого» хранилища в камерном варианте был выполнен ФГУП «Головной институт ВНИПИЭТ» (Санкт-Петербург). По оценке специалистов, ХОТ-2 не имела отрицательного воздействия на персонал, население и окружающую среду. Технология камерного хранения с воздушным охлаждением была безопаснее и значительно дешевле, чем водная.

24 ноября 2001 года впервые в истории ядерной энергетики России продлен срок эксплуатации энергоблока № 3 (ВВЭР-440) Нововоронежской АЭС на пять лет. Проведенные на блоке работы позволили затем продлить его эксплуатацию на 15 лет. Модернизировались и другие АЭС. Так, с апреля 2001 года по июль 2002 года прошло внедрение специальных систем (КСКУЗ, АЗРТ, ПТК, УСБ-Т, алгоритмы и т. д.) на энергоблоке № 1 Курской АЭС. 27 сентября 2001 года на Кольской АЭС введена в эксплуатацию уникальная дизель-насосная система аварийной подпитки парогенераторов (ДСАП ПГ).

28 марта 2001 года министром Российской Федерации по атомной энергии был назначен А. Ю. Румянцев, который возглавил министерство в правительстве М. М. Касьянова.

Несмотря на многочисленные трудности последнего десятилетия 20-го века, АЭС Концерна достойно выглядели перед международным сообществом. В октябре – ноябре 2001 года экспертами

ВАО АЭС была проведена партнерская проверка на Кольской АЭС. В ноябре – декабре того же года партнерская проверка прошла на Смоленской АЭС. Как положительную практику эксперты отметили внедрение новых методов диагностики оборудования, работу по обращению с РАО, методы, применяемые при ремонте задвижек ДУ-800, использование компьютерных программ в подготовке документации, организацию системы информации, подготовки персонала.

Завершая обзор второй «пяtilетки» Концерна, на которую пришлось прохождение рубежа между столетиями (и тысячелетиями тоже!), не забудем упомянуть «проблему 2000». Сегодня многие забыли, что накануне XXI столетия из-за перемены дат предсказывался массовый техногенный апокалипсис. Предпосылки возможности сбоя в работе различных информационно-вычислительных средств были заложены на заре программирования, когда ради экономии драгоценной памяти календарный год стали обозначать двумя последними цифрами. Ошибка, когда дата в компьютере должна «обнулиться», была раздута во всемирную проблему, хотя простейший опыт с произвольным изменением даты в ЭВМ показывал, что ничего особо интересного не произойдет. Тем не менее все ответственные системы были перепроверены. В сентябре 1999 года в Минатоме завершились работы по программе подготовки компьютерных, микропроцессорных и других цифровых систем к 2000 году. Проведенный в Министерстве РФ по атомной энергии анализ поступивших данных показал, что возникновение радиационных и ядерных катастроф и других чрезвычайных ситуаций от воздействия «проблемы 2000» на опасных и особо опасных производственных объектах отрасли исключается. Результаты проведенных инспекционных проверок российских АЭС дали основания утверждать, что систем, важных для безопасности, работающих в автоматическом режиме и зависящих от «проблемы 2000», в технологических процессах атомных станций нет. Выявленные на атомных станциях датазависимые информационные системы являлись измерительно-расчетными комплексами и в процессе управления реактором непосредственного участия не принимали. Сбои в их функционировании или неверное отображение даты не могли привести к созданию аварийной ситуации.

Концерн вступил в новое тысячелетие...

2002-2006

Атомный ренессанс



Глава 3

В третьей пятилетке Концерн укрепились все позитивные тенденции, которые начали складываться на исходе первого десятилетия работы Росэнергоатома. 14 октября 2003 года АЭС России впервые превысили среднемировой показатель по выработке электроэнергии (16,3% от всего производства электроэнергии в стране). Результат зафиксирован исходя из показателей выработки электроэнергии атомными станциями Концерн «Росэнергоатом» и оперативных данных Минэнерго России за девять месяцев 2003 года. По данным МАГАТЭ, во всем мире, по состоянию на конец 2002 года, в эксплуатации находился 441 атомный энергоблок. АЭС обеспечивали 16% мирового производства электроэнергии.



5 сентября 2002 года

Концерн был преобразован во ФГУП «Государственный концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях – концерн «Росэнергоатом», завершив тем самым этап реорганизации атомной энергетики в единую генерирующую компанию.



Александр Локшин

первый заместитель генерального директора по операционному управлению Госкорпорации «Росатом»

Постепенно объединение атомных станций стало приобретать действительно дух кооперации. Пришло понимание, что поодиночке жить очень трудно, нужно было как минимум координировать усилия, а лучше их объединять. Стала созревать мысль, что хорошо бы все-таки объединиться с Концерном. Этому предшествовали долгие дебаты среди директоров, я тогда был первым заместителем директора Смоленской АЭС. В 2001 году, когда я уже был директором, это объединение наконец состоялось, но без Ленинградской АЭС. Это позволило сравнить результаты, которые получили объединившиеся 9 станций и существовавшая тогда отдельно Ленинградская АЭС. Эксперимент не был закончен, волевым усилием тогдашнего министра по атомной энергии Михайлова Ленинградская станция была в конце концов включена в концерн, но я думаю, что сейчас у ЛАЭС нет сомнений в том, что отдельно им бы было гораздо труднее.

В третьей пятилетке Концерна укрепились все позитивные тенденции, которые начали складываться на исходе первого десятилетия работы Росэнергоатома. 14 октября 2003 года АЭС России впервые превысили среднемировой показатель по выработке электроэнергии (16,3% от всего производства электроэнергии в стране). Результат зафиксирован исходя из показателей выработки электроэнергии атомными станциями Концерна «Росэнергоатом» и оперативных данных Минэнерго России за девять месяцев 2003 года. По данным МАГАТЭ, во всем мире, по состоянию на конец 2002 года, в эксплуатации находился 441 атомный энергоблок. АЭС обеспечивали 16% мирового производства электроэнергии.

В начале третьей пятилетки Концерна произошло значимое событие, завершившее процесс формирования контура сегодняшней организации. 1 апреля 2002 года Ленинградская АЭС, ранее функционировавшая как самостоятельная эксплуатирующая организация, вошла в состав Концерна «Росэнергоатом» в качестве филиала. Особое положение Ленинградской АЭС на протяжении долгих лет имело исторические корни: это была первая станция большой мощности в Советском Союзе; блоки как первой, так и второй очереди – фактически головные, на них отрабатывались проектно-конструкторские решения, процессы эксплуатации и ремонта. Ленинградская АЭС сохранила особый статус после преобразований Минсредмаша. Она имела самостоятельное управление и в советский период, и в первое десятилетие существования Концерна.

«Ленинградская АЭС осталась за рамками Концерна как самостоятельная эксплуатирующая организация, – свидетельствует Виктор Сидоренко, первый заместитель председателя Госатомнадзора, член-корреспондент РАН, заместитель министра РФ по атомной энергии. – Это стало своего рода экспериментом по опробованию двух способов образования эксплуатирующих организаций: в виде отдельных АЭС и объединения АЭС. Особенность положения ЛАЭС усиливалась тем, что вся обеспечивающая инфраструктура оставалась в рамках Концерна, а слабость зарождающихся финансово-договорных отношений не гарантировала устойчивого обеспечения необходимыми услугами Ленинградской АЭС со стороны предприятий этой инфраструктуры. Жесткая

линия руководства ЛАЭС на «самостоятельность», поддержанная при принятии первичного решения министром В.Н. Михайловым, проявилась даже в том, что Ленинградская АЭС заблокировала реализацию подготовленного в дальнейшем решения о возложении на Концерн «Росэнергоатом» функций координации общей технической политики, обобщения опыта эксплуатации, обеспечения и развития научной и производственно-технической поддержки эксплуатации... В последующие годы ЛАЭС продемонстрировала способность к самостоятельному хозяйствованию и даже проявила значительно большую ответственность и успехи в реализации мероприятий по повышению безопасности и реконструкции работающих блоков по сравнению с аналогичными энергоблоками Концерна. Это заслуга в первую очередь директора ЛАЭС Анатолия Еперина, который настоял на самостоятельном управлении Ленинградской АЭС. Дальнейшие, намечавшиеся к исходу 2000 года преобразования по управлению эксплуатацией атомных станций подразумевали все же создание единого энергогенерирующего комплекса (компания), включающего все АЭС».

5 сентября 2002 года Концерн был преобразован во ФГУП «Государственный концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях – концерн «Росэнергоатом», завершив тем самым этап реорганизации атомной энергетики в единую генерирующую компанию.

Одно из знаковых событий 2002 года – завершение работы первого в мире энергетического атомного реактора. Всемирно известный объект, «памятник истории и культуры» советской науки и промышленности – первая в мире АЭС в г. Обнинске Калужской области. 29 апреля 2002 года, в 11 ч. 34 мин. в соответствии с приказом министра РФ по атомной энергии была остановлена. В торжественной обстановке заместитель генерального директора, главный инженер ГНЦ РФ – Физико-энергетического института им. А.И. Лейпунского В.В. Кузин зачитал приказ Минатома России, и ветеран атомной энергетики, советник генерального директора Концерна Л.А. Кочетков нажал кнопку на пульте управления, прекратив цепную реакцию. Завершилась 48-летняя безаварийная эксплуатация первой в мире атомной электростанции, что является рекордным сроком эксплуатации реакторной установки. В сентябре 2002 года из реактора была



Фото
Первая в мире
атомная
электростанция
в г. Обнинске
Калужской
области



Олег Сараев

В 2002 году назначен президентом ФГУП
«Концерн Росэнергоатом».
Занимал этот пост до 3 мая 2005 года

Фото
Энергоблоки
с реакторами
РБМК-1000
прошли
кардинальную
модернизацию,
направленную
на повышение
их безопасности
и надежности



извлечена последняя топливная сборка. Установка перешла в режим окончательного останова, согласно принятой концепции осуществляется поэтапный вывод из эксплуатации ее реактора с длительным сохранением для наблюдения. Обнинская АЭС стала действовать как отраслевой мемориальный комплекс. На станции проходят многочисленные экскурсии школьников и студентов, ее посещают иностранные делегации. Экспозиция музея – бесценный источник информации истории развития атомной отрасли. Электростанция является объектом пристального внимания любителей развивающегося в мире «атомного» туризма.

4 августа 2002 года после кардинальной модернизации возобновил работу энергоблок № 1 Курской АЭС. По сути, произошло второе рождение блока. Комплексная работа по продлению срока эксплуатации была проведена по следующим главным направлениям: модернизация с целью повышения безопасности, разработка отчета по углубленной оценке безопасности, оценка технического состояния и обоснование остаточного ресурса элементов энергоблока, замена элементов, выработавших ресурс, подготовка обосновывающих документов и получение лицензии на эксплуатацию энергоблока в дополнительный период. В результате проведенных работ впервые на энергоблоке первого поколения с реактором РБМК-1000 введены в эксплуатацию новые системы, а также выполнена большая модернизация существующего оборудования и систем энергоблока, в том числе системы локализации аварий. Осуществлен комплекс мероприятий по повышению пожарной безопасности. В результате реализации указанных мер значительно повышена безопасность энергоблока № 1 и получена лицензия Госатомнадзора России на его эксплуатацию на номинальной мощности 1000 МВт. Энергоблок № 2 Курской АЭС, также прошедший модернизацию, был включен в сеть 20 июня 2004 года. На блоке выполнена долговременная программа технической модернизации в целях продления срока эксплуатации двух энергоблоков первого поколения Курской АЭС – № 1 и 2. Решена задача повышения безопасности эксплуатации данных энергоблоков до уровня современных требований. 19 августа 2004 года энергоблок № 2 Курской АЭС выведен на номинальную мощность 1000 МВт (эл.). Впервые после 1990 года оба энергоблока первого поколения – № 1 и 2 – начали работать без ограничений мощности до 70%, введенных Госатомнадзором.

Таким образом, модернизация энергоблоков первого поколения, проведенная в 1994-2004 годах, позволила вернуть в энергосистему страны 600 МВт мощности. В декабре 2006 года, после проведения огромного объема работ по реконструкции и модернизации, Ростехнадзор продлил срок эксплуатации энергоблока № 1 Курской АЭС на 15 лет (с получением лицензии на его эксплуатацию на 10 лет). Затем последовало продление сроков эксплуатации и других блоков.

Важное событие тех лет на Курской АЭС – начало работы с новым топливом. 19 января 2005 года в реактор блока № 4 была загружена первая топливная сборка нового вида обогащением 2,8% по урану-235 с содержанием оксида эрбия 0,6%, изготовленная на ОАО «Машиностроительный завод» (г. Электросталь). Использование эрбиевой тепловыделяющей сборки (ЭТВС) с топливом повышенного обогащения развивает внутренние свойства самозащищенности активной зоны реакторов, повышает уровень безопасности. Увеличивается глубина выгорания топлива, снижается расход топливных сборок, существенно улучшаются экономические показатели.

В 9 марта 2004 года Президент РФ подписал Указ № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти». Масштабные преобразования коснулись и атомной отрасли: Министерство РФ по атомной энергии было упразднено. Согласно новой структуре федеральных органов исполнительной власти, было образовано Федеральное агентство по атомной энергии (Росатом) с подчинением вновь образованному Министерству промышленности и энергетики Российской Федерации. 12 марта 2004 года распоряжением Правительства Российской Федерации № 334-р руководителем Федерального агентства по атомной энергии назначен А. Ю. Румянцев. А 20 мая 2004 года Указом Президента РФ № 649 г. Росатом был напрямую подчинен Правительству РФ.

С началом экономического подъема в стране атомная отрасль немедленно вернулась на путь устойчивого развития. 16 декабря 2004 года в 5 ч. 34 мин. состоялось долгожданное событие в Удомле: энергоблок № 3 Калининской АЭС с реактором ВВЭР-1000 был включен в сеть (достройка блока в основном пришлось на предыдущую пятилетку). К торжественному событию было приурочено

3 июня 2005 года

**Президент РФ подписал Указ
№ 633 «О Дне работника
атомной промышленности»,
впервые установив дату профес-
сионального праздни-
ка для работников атомной
энергетики, промышленности
и науки**



Нагрудный знак
«Академик И.В. Курчатов»



Нагрудный знак
«Е.П. Славский»

заседание Президиума Госсовета под председательством Президента РФ Владимира Путина, состоявшееся на Калининской АЭС. Заседание было посвящено международному сотрудничеству в области ядерной и радиационной безопасности. Открывая заседание, В.В. Путин поделился впечатлениями: «На этом объекте использованы уникальные технические решения. Здесь, по сути, отработаны контуры ядерной энергетики будущего... Пуск энергоблока – это результат слаженных усилий многих коллективов – ученых, проектировщиков, машиностроителей, причем это специалисты со всей России. Мы еще раз убедились, что у отечественной атомной энергетики есть все возможности для дальнейшего развития».

Блок № 3 стал передовым для своего времени по уровню автоматизации. На нем была реализована первая отечественная компьютерная система управления технологическими процессами (АСУТП) АЭС. В создание АСУТП значительный вклад внесли специалисты НИИИС. Были внедрены три крупные разработки: технические средства, используемые для прямого дистанционного контроля и управления энергоблоком; программно-технический комплекс системы верхнего блочного уровня управления, служащий для контроля и управления энергоблоком АЭС в режимах нормальной эксплуатации; комплекс программно-технических средств экрана коллективного пользования. Выйдя на 100%-ный уровень мощности (к маю 2005 года), новый блок обеспечил покрытие дефицита мощности в энергосистеме центра европейской части России. В экономической сфере ввод в эксплуатацию обеспечил поступление дополнительных средств в областной и районный бюджеты. При реализации этого проекта было сооружено 50 объектов социального назначения, таких как терапевтический корпус медико-санитарной части, спорткомплекс, гостиница, две школы, очистные сооружения и т. д.

Что касается автоматизации технологических процессов, эта работа продолжилась и на других объектах. Так, в октябре 2006 года на действующих энергоблоках Ленинградской и Курской АЭС с реакторами РБМК началось внедрение современных комплексных систем управления ядерной энергетической установкой (ЯЭУ) разработки НИКИЭТ в составе: комплексной системы контроля, управления и защиты (КСКУЗ), управляющей системы

безопасности по технологии (УСБ-Т), системы бесперебойного электроснабжения (БЭС), блочного и резервного щита управления (БЩУ и РЩУ). Данные системы по основным параметрам не уступали лучшим современным зарубежным аналогам, соответствовали самым жестким нормативным требованиям в области ядерной безопасности, были адаптированы к возможным изменениям этих норм. Внедрение таких спецсистем наряду с другими мероприятиями по повышению безопасности позволило продлить сроки эксплуатации энергоблоков.

3 июня 2005 года Президент РФ подписал Указ № 633 «О Дне работника атомной промышленности», впервые установив дату профессионального праздника для работников атомной энергетики, промышленности и науки. В первый же день профессионального праздника, 28 сентября 2005 года, состоялось расширенное заседание Научно-технического совета (НТС) Федерального агентства по атомной энергии с повесткой дня «Инновационное развитие атомно-энергетического комплекса – следующие 60 лет», посвященное 60-летию атомной отрасли России и приуроченное к профессиональному празднику – Дню работника атомной промышленности. А 25 сентября 2006 года приказом № 470 в развитие системы ведомственных наград учреждены нагрудные знаки «Академик И.В. Курчатов» I, II, III и IV степеней и «Е.П. Славский».

Успех нужно было развивать. В начале 2005 года руководитель Федерального агентства по атомной энергии А. Ю. Румянцев подписал приказ № 33 «Об организации работ по достройке энергоблока № 2 Волгодонской АЭС... № 4 Калининской АЭС...». В приказе говорилось, что «блок № 2 Волгодонской АЭС является приоритетным в реализации ФЦП «Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007-2010 годы и на перспективу до 2015 года».

Эти и другие объекты были реализованы уже в следующих пятилетках и при другом руководителе отрасли. 15 ноября 2005 года распоряжением Председателя Правительства РФ М. Фрадкова руководителем Федерального агентства по атомной энергии назначен Сергей Кириенко.

Именно к концу третьей пятилетки истории Концерна атомная отрасль обрела ту энергию и амбициозность, которые позволили не только преодолеть



Фото

Системы управления энергоблоков прошли неоднократную модернизацию – в соответствии с уровнем развития вычислительной техники и программного обеспечения.



Станислав Антипов

В 2005 году назначен генеральным директором Концерна «Росэнергоатом». Занимал этот пост до 15 марта 2006 года

В эти годы на первом плане было строительство энергоблока № 2 Ростовской АЭС. В Санкт-Петербурге произошла закладка плавучей атомной тепловой электростанции (ПАТЭС). Много внимания, помимо этого, пришлось уделять акционированию компании – в Госкорпорацию пришла новая команда управленцев, с новым видением стоящих перед отраслью задач, которым надо было соответствовать в полной мере. Могу сказать только одно: коллектив Концерна «Росэнергоатом», со всеми филиалами, вел себя в этих обстоятельствах очень достойно, успешно справляясь с задачами, поставленными государством. Имею в виду в данном случае не только выработку тепловой и электрической энергии, но и, например, выполнение заданий по передаче в муниципальную собственность социальной, коммунальной инфраструктуры предприятий – к сожалению, не совсем продуманную, что потом обернулось многими ненужными проблемами...

Распоряжением правительства России к тому времени Концерн Росэнергоатом был уже преобразован в федеральное государственное унитарное предприятие с присоединением к нему действующих и строящихся АЭС. Это позволило нам самостоятельно выступать на рынке электроэнергии, занимаясь продажей вырабатываемой АЭС энергии платежеспособным потребителям.

внутрироссийский «комплекс побежденных», но и перейти в фазу активной международной экспансии. 25 января 2006 года на заседании Межгосударственного совета Евразийского экономического сообщества Владимир Путин впервые озвучил инициативу по созданию системы международных центров по обогащению урана. В июле 2006 года на петербургском саммите «большой восьмерки» президенты России и США выступили с совместным заявлением о дальнейшем безопасном развитии мировой ядерной энергетики. Тогда же было объявлено об организации на базе Ангарского электрохимического комбината (АЭХК) первого в мире Международного центра по обогащению урана (МЦОУ). Начала складываться концепция комплексной ответственности – гарантированное обеспечение ядерным топливом, техническая поддержка на всем жизненном цикле, экспорт ядерной культуры. Концерн, как неотъемлемая часть единой команды Росатома, принял непосредственное участие в работе за рубежом. Работа в составе служб заказчика, участие в пусконаладочных операциях, обучение персонала, активный обмен опытом, непосредственное участие в эксплуатации и ремонтных кампаниях зарубежных АЭС, построенных по российским проектам - вся эта работа выполняется сотрудниками Росэнергоатома.

Обеспечить международное лидерство можно было, лишь опираясь на возможности науки. В марте 2006 года Сергей Кириенко и президент РАН Ю.С. Осипов подписали долгосрочное соглашение о сотрудничестве. Цель соглашения – развитие взаимодействия в организации проведения научных исследований в области атомной науки и техники, создании и модернизации экспериментальной научной базы, обеспечение условий для сохранения научных школ.

Активизировалась научно-техническая составляющая работы, в том числе с долгосрочной стратегией экспансии на смежные рынки. 27 июня 2006 года в «Президент-отеле» в Москве открылся Инновационный форум Росатома, на котором предприятия атомной промышленности представили свои разработки и технологии. Для венчурного инвестирования на форум поступило более двух с половиной сотен проектов. На действующую в рамках форума выставку атомные научно-исследовательские

институты, конструкторские бюро, заводы, комбинаты, акционерные общества и холдинги представили разработки своих специалистов в таких областях, как малая и альтернативная энергетика, включая водородные технологии; АСУ ТП на объектах топливно-энергетического комплекса и др. Кроме того, почти три десятка из представленных на форуме высокотехнологичных проектов касались медицинской тематики и были нацелены на решение проблем в области диагностики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы, злокачественных опухолей, гистологии и гематологии, на использование благоприятных для пациента технологий анестезии, производство высококачественных медицинских приборов и оборудования. Несколько десятков представленных на выставке инновационных проектов были посвящены топливно-энергетическому комплексу.

Значимым подтверждением международных амбиций стал успешный энергетический пуск энергоблока № 1 АЭС «Тяньвань» в Китае с реакторной установкой ВВЭР-1000 (В-428). 9 января 2007 года блок выведен на 100%-ную мощность. Уже 12 сентября 2007 года был выведен на проектную мощность блок № 2 АЭС «Тяньвань».

На международном рынке Росатом ждала жесткая конкуренция. Не все зарубежные проекты получили столь же благополучное развитие, как АЭС «Тяньвань». Так, 30 октября 2006 года Национальная электрическая компания Болгарии официально объявила ЗАО «Атомстройэкспорт» победителем тендера на сооружение АЭС «Белене». Болгарская сторона приняла вариант сооружения станции без использования ранее поставленного оборудования. В качестве основы был выбран «АЭС-92» (два энергоблока по 1000 МВт с реакторной установкой В-466). Проект имел уникальное сочетание активных и пассивных систем безопасности, обеспечивающих более высокий уровень защиты по сравнению с уже реализованными в мире проектами. Он мог обеспечить получение высоких технико-экономических показателей за счет снижения длительности простоев, увеличения срока службы основного оборудования до 60 лет, повышения коэффициента использования установленной мощности до 90% и возможности выработки



Фото

АЭС «Тяньвань». Возрождение активного строительства энергоблоков, работы атомного энергомашиностроительного комплекса состоялось во многом благодаря зарубежным объектам Росатома.

Фото
Контейнер
с отработавшим
ядерным
топливом
отправляется
на хранение
и переработку



Ноябрь 2005 года

Госкомиссия приняла в эксплуатацию хранилище твердых радиоактивных отходов 1-й группы (ХТРО-1) Курской АЭС



Фото
Хранилище
твердых
радиоактивных
отходов

на АЭС тепла для коммунальных нужд населения. По ряду причин проект не состоялся, но будем надеяться, его время вновь придет.

Наследие

Когда в бюджете государства и отрасли появились свободные средства, стало возможным приступить к решению проблем накопленного наследия. Активно развернулась работа по утилизации реакторов атомного флота. Была решена проблема расселения оставшихся населенных пунктов вдоль «Теченского каскада», зоны загрязнения вследствие аварии на комбинате «Маяк». Устранение проблем наследия повысило общественное доверие к отрасли, в том числе и к атомной энергетике.

Что касается работ, касающихся Концерна, первым делом следует упомянуть объект на Балаковской АЭС, принятый в опытно-промышленную эксплуатацию 16 июня 2003 года, – Центр обращения с отходами (ЦОО). Этот комплекс не имел аналогов в атомной энергетике России. Построенный совместно с немецкой фирмой RWE NUKEM, центр предназначен для переработки ранее накопленных и образующихся при эксплуатации четырех энергоблоков ВВЭР-1000 Балаковской АЭС твердых радиоактивных отходов. Технологический процесс на ЦОО включает сбор и сортировку отходов по категориям и способу их переработки, транспортирование их к местам переработки – установкам сжигания, прессования и цементирования.

В ноябре 2005 года госкомиссия во главе с заместителем руководителя Федерального агентства по атомной энергии И. М. Каменских приняла в эксплуатацию хранилище твердых радиоактивных отходов 1-й группы (ХТРО-1) Курской АЭС. Объект стал первым такого уровня хранилищем на российских АЭС по степени механизации и автоматизации технологических процессов, а также упорядочению способа хранения РАО. Повышение безопасности достигнуто за счет создания дополнительных защитных барьеров, мобильности обращения и извлекаемости в целях кондиционирования и транспортировки. Механизация процесса перемещения объектов хранения вкупе с наличием у контейнеров биозащитной оболочки полностью исключает непосредственный контакт РАО с персоналом и окружающей средой.

В этой же пятилетке начало работать новое хранилище на «Маяке». 11 июля 2006 года – день первой загрузки контейнеров с делящимися материалами в хранилище делящихся материалов (ХДМ) ПО «Маяк». Строительство этого хранилища от начала проектирования и выбора площадки длилось более 10 лет. Объект представляет железобетонное сооружение котлованного типа. Это своеобразный саркофаг, с общей толщиной стен около семи метров; сверху расположено перекрытие толщиной восемь метров. Хранение контейнеров с делящимися материалами осуществляется в вертикальных гнездах железобетонного массива, которые представляют собой штольни из труб.

Жить стало веселее

Середина 2000-х годов – время, когда коллективы АЭС, преодолев в целом материальные трудности, смогли направить социальную энергию в конструктивное русло. Постепенно забывались конфликтные собрания трудовых коллективов, протестные акции. Появились силы и настроение для созидательной общественной активности. Одним из лидеров в этом процессе стала Смоленская АЭС. Так, 15 сентября 2006 года в Десногорске впервые стартовали состязания по спортивным видам многоборья среди работников предприятий атомной энергетике и промышленности России. В соревнованиях «Богатырь России», «Краса земли русской», «Семейные команды» приняли участие команды Смоленской, Балаковской, Курской, Ленинградской, Нововоронежской АЭС, Десногорска и Новоуральска. По общему мнению судей и спортсменов, праздник удался на славу. И принимающая сторона, и гости турнира выразили общую уверенность, что эти состязания станут традиционными и послужат на благо укрепления спортивной дружбы атомщиков.

А 27 ноября 2006 года на той же Смоленской АЭС впервые после длительного перерыва возродился корпоративный конкурс профессионального мастерства среди слесарей по ремонту реакторно-турбинного оборудования. Объявленные Концерном совместно с профсоюзом работников атомной промышленности в мае 2006 года конкурсы «Лучший по профессии» быстро вернули свою былую популярность среди оперативного и рабочего персонала атомной отрасли.

2007- 2011

Рост и развитие



Глава 4

Четвертая пятилетка Концерна – это активное развитие строительства, повышение эффективности энергоблоков, укрепление позиций на внешних рынках. Ключевая тенденция периода – становление проекта «АЭС-2006».



Фото

Экономическая стабилизация позволила продолжить работу над проектами, открывающими горизонт энергообеспечения цивилизации на перспективу тысячелетий. Блок № 4 БН-800 Белоярской АЭС – важнейший элемент модели замыкания топливного цикла. Это позволит расширить топливную базу атомной энергетики за счет «отвального» урана, решить проблемы утилизации радиоактивных отходов, построить безуглеродную энергетику



Сергей Кириенко

12 декабря 2007 года указом Президента России назначен генеральным директором Росатома



Александр Локшин

первый заместитель генерального директора по операционному управлению Госкорпорации «Росатом»

1 декабря 2007 года вступил в силу Федеральный закон № 317-ФЗ «О государственной корпорации по атомной энергии «Росатом». Подписанный Президентом РФ закон установил порядок создания и правовое положение корпорации, основными целями деятельности которой являются проведение государственной политики и обеспечение единства управления в сфере использования атомной энергии, стабильного функционирования организаций атомного энергопромышленного и ядерного оружейного комплексов, ядерной и радиационной безопасности, выполнение международных обязательств в области мирного использования атомной энергии.

12 декабря 2007 года Президент России В. В. Путин своим указом назначил Сергея Кириенко генеральным директором Росатома. 18 декабря 2007 года запись о Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» внесена в Единый государственный реестр юридических лиц (ЕГРЮЛ). 24 августа 2009 года был введен в действие единый отраслевой стандарт закупок на всех предприятиях атомной отрасли, что означало коренную реформу закупочной деятельности.

Четвертая пятилетка Концерна – это активное развитие строительства, повышение эффективности энергоблоков, развитие позиций на внешних рынках. Ключевая тенденция периода – становление проекта «АЭС-2006».

Предшественник «АЭС-2006», разработанный специалистами Атомэнергопроекта проект «АЭС-92» 24 апреля 2007 года получил официальный сертификат соответствия требованиям Клуба европейских эксплуатирующих организаций (EUR) к АЭС с легководными реакторами нового поколения. Было признано, что технические решения и конфигурация проекта АЭС-92 отличаются удачным сочетанием технологий безопасности, надежности и уровня экономических показателей. В проекте учтены новейшие требования энергосистем по различным режимам эксплуатации атомных станций. АЭС-92 способна безопасно и эффективно работать в режиме маневрирования

мощностью для поддержания частоты в энергосистемах, что актуально не только для российских условий, но и для энергетических систем европейских стран.

2 июня 2007 года был сдан в эксплуатацию блок № 1 Тяньваньской АЭС (Китайская Народная Республика). Это событие обеспечило россиянам весомое конкурентное преимущество – наличие референтного энергоблока нового поколения. Тяньваньская АЭС стала самым крупным объектом экономического сотрудничества между РФ и КНР. Когда в конце 1990-х годов строительные работы на площадке сооружения Тяньваньской АЭС начинались, участниками этого проекта уже тогда стали более 150 российских предприятий и организаций: производства получили заказы для загрузки своих мощностей, были привлечены к работе тысячи проектировщиков, инженеров, строителей. После длительного затишья в сооружении АЭС китайская станция дала импульс к возрождению отечественного атомпрома.

12 сентября 2007 года на площадке Тяньваньской АЭС состоялось подписание протокола предварительной приемки энергоблока № 2. Подписание данного документа означало официальное завершение выполнения контрактных обязательств по сооружению и вводу в эксплуатацию первой очереди Тяньваньской АЭС. Вскоре в Москве состоялась встреча глав правительств России и Китая, в ходе которой было подписано принципиальное соглашение о сотрудничестве по строительству двух блоков в рамках проекта расширения Тяньваньской АЭС. В сентябре 2010 года, после трех лет благополучной эксплуатации блоков первой очереди, был подписан контракт на разработку технического проекта второй очереди Тяньваньской АЭС (г. Ляньюньган, КНР). Блоки № 3 и 4 были возведены по проекту, аналогичному первой очереди Тяньваньской АЭС: два энергоблока российского дизайна с реакторными установками ВВЭР-1000 электрической мощностью 1060 МВт каждый. Проектирование и поставку оборудования неядерной части атомной станции выполнила Цзянсуская ядерная энергетическая корпорация (JNPC).

Четвертая пятилетка Концерна – это активное развитие строительства, повышение эффективности энергоблоков, развитие позиций на внешних рынках. Ключевая тенденция периода – становление проекта «АЭС-2006»



Фото

АЭС «Бушер» (Иран) – уникальный пример, когда российские ядерные технологии оказались интегрированы в проект, начинавшийся другим вендором.

Бушер

Еще одна важная страница зарубежной работы в тот период – АЭС «Бушер», физический и энергетический пуск первого энергоблока состоялся в 2011 году. Коллектив Концерна принял активное участие в пусконаладке, эксплуатации, ремонте этого сложного объекта.

Уникальность проекта в том, что российские атомные технологии были «вписаны» в объект строительства не просто незавершенного, но даже пострадавшего от военных действий. Строительство АЭС юго-восточнее города Бушер было начато в 1975 году западным подрядчиком. Но в 1980 году страна компании-вендора присоединилась к санкциям, введенным против Ирана после Исламской революции 1979 года, и строительство было прекращено.

Во время военных действий атомная электростанция «Бушер» подверглась ракетно-бомбовым ударам. Ударами ракет были повреждены защитная железобетонная оболочка и стальная защитная оболочка. Взрыв ракетных зарядов произошел внутри стальной защитной оболочки, что дало около трех тысяч сквозных и поверхностных повреждений металла. Пострадал полярный кран грузоподъемностью 400 тонн, здания электротехнических устройств и АСУ ТП, резервные дизельные электростанции, здания холодильных машин, другие сооружения и объекты. Были повреждены строительные конструкции, здания, сооружения, оборудование и коммуникации.

В 1992 году правительства России и Ирана подписали соглашение о сотрудничестве в сфере мирного использования атомной энергии и о продолжении строительства АЭС в Бушере; был

заключен контракт на завершение строительства первого энергоблока. Строительные работы выполнялись иранскими фирмами под техническим надзором российских специалистов, монтажные работы – российскими специалистами. К работам был привлечен целый ряд предприятий атомной отрасли. Планировалось запустить станцию осенью 2007 года, но в силу затруднений политического и экономического характера предварительный срок запуска был перенесен на 2009 год. В феврале 2009 года начались работы по подготовке реактора к гидравлическим испытаниям на 25 МПа. 25 февраля 2009 года состоялась успешная загрузка имитаторов активной зоны реактора первого энергоблока в хранилище. В июне 2009 года был установлен блок защитных труб, подготовлены технологические системы первого контура для гидравлических испытаний, начаты работы по уплотнению реактора. В мае 2010 года начата «горячая обкатка» первой реакторной установки. 12 мая 2010 года Сергей Кириенко подтвердил, что к концу лета 2010 года запланирован запуск АЭС в Бушере.

21 августа 2010 года состоялся завоз топлива в хранилище свежего топлива первого энергоблока; в октябре началась перегрузка ТВС в активную зону. 8 мая 2011 года осуществлен выход на минимально-контролируемый уровень мощности. 25 августа 2011 года мощность поднята с минимально контролируемого уровня мощности до 40% от номинальной, произведен толчок турбогенератора с выходом на холостой ход. 3 сентября 2011 года АЭС «Бушер» была подключена к национальной энергосистеме Ирана. Энергетический пуск АЭС «Бушер» состоялся 12 сентября. А 30 августа 2012 года первый блок был выведен на 100% проектной мощности, АЭС «Бушер» стала первой в Иране и на всем Ближнем Востоке.



Сергей Обозов

Директор по развитию ПСР
Госкорпорации «Росатом»

Концерн — это огромная мощь и огромный потенциал самого коллектива. Меняются люди, структуры, а мощь и потенциал не уходят. По характеру своей деятельности я хорошо знаю все дивизионы Росатома, и могу уверенно сказать, что «круче» Концерна никого нет. В будущем вижу его глобальной компанией, лидером экспансии — может быть, даже самой большой в мире эксплуатирующей организацией с Производственной системой высочайшего уровня. Потому что и в эксплуатации, и в ремонтах, и при строительстве новых энергоблоков мы единственные можем совместить западный и восточный подходы к делу. Мы единственные, кого напрямую консультирует «Тойота» — общепризнанный системщик «номер один» в мире, и мы выбираем лучшее из производственных систем на Западе («Боинг», «Сименс», европейские заводы по производству ядерного топлива). Все это мы можем переработать через свою российскую ментальность, русский дух и достичь наилучших результатов.





Фото

Физический пуск энергоблока № 2 Ростовской АЭС. Начало работы блока – это и время напряженного труда всего коллектива, и постоянные визиты «первых лиц» страны... а также самых разных комиссий



Калининская АЭС. Стройка завершилась

В России в тот период продолжилась активная реализация проектов прошлых лет. 12 ноября 2007 года на Калининской АЭС состоялась символическая акция укладки бетона в силовую плиту перекрытия реакторного отделения блока № 4, мероприятие дало старт возобновлению строительства энергоблока № 4 Калининской АЭС.

15 апреля 2009 года Калининскую АЭС в очередной раз посетил Председатель Правительства РФ Владимир Путин. Он побывал на строительной площадке энергоблока № 4, обсудил вопросы развития атомной энергетики. Премьер провел совещание, посвященное перспективам российской атомной энергетики. Ключевой темой стала реализация Федеральной целевой программы «Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007-2010 годы и на перспективу до 2015 года».

Открывая совещание, Владимир Путин отметил: «Перед российскими атомщиками поставлены весьма амбициозные, но реалистичные задачи. К 2030 году в общем объеме производства электроэнергии доля атомной генерации должна составить 25-30%. Сегодня у нас, напомню, 16%».

22 декабря 2009 года завершён монтаж защитной оболочки реакторного отделения энергоблока № 4 Калининской АЭС. Выполнена операция по подъёму и установке купольной части защитной оболочки реакторного отделения. 28 января 2010 года на строящемся энергоблоке № 4 Калининской атомной станции успешно завершена операция по установке корпуса реактора ВВЭР-1000 на штатное место. Корпус реактора весом более 300 тонн и высотой 11 метров был установлен в гермооболочке реакторного отделения.

В то время новой хорошей традицией атомных объектов России, по крайней мере «мирных», стала общественная открытость. Чтобы убедиться, что очередной блок не преподнесет каких-либо неприятностей, 2 ноября 2011 года Калининскую

АЭС посетили основатель и президент Международной ассоциации «Защитники природы за атомную энергетику», эколог, автор книг Бруно Комби и его коллега – член научного комитета Международной ассоциации «Защитники природы за атомную энергетику» Жак Фрот. Визит состоялся после участия зарубежных коллег в V Международной выставке и конференции «Атомэкспо-2011». В ходе пребывания на Калининской АЭС Бруно Комби и Жак Фрот посетили машинный зал и блочный пункт управления энергоблока № 3, промышленную территорию атомной станции. По итогам состоялась встреча с общественностью города-спутника атомной станции Удомля. Во время пребывания на Калининской АЭС господин Комби использовал привезенный с собой счетчик Гейгера: на всем протяжении маршрута прибор показывал значения естественного радиационного фона.

8 ноября 2011 года в 16:40 на энергоблоке № 4 Калининской АЭС была завершена операция по выводу реакторной установки на минимально контролируемый уровень мощности. 22 ноября 2011 года была произведена первая синхронизация генератора с сетью – пробное включение энергоблока в сеть.

12 декабря 2011 года Председатель Правительства РФ В. Путин принял участие в одном из этапов церемонии подъема мощности на энергоблоке № 4 Калининской атомной станции до 50% от номинальной для последующего перевода в опытно-промышленную эксплуатацию. Находясь на блочном пункте управления блока № 4, Владимир Путин дал разрешение на подъем мощности до 500 МВт, после чего оперативный персонал приступил к выполнению операции. В. Путин поздравил атомщиков и пожелал дальнейших успехов. В тот же день генеральный директор Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» Сергей Кириенко вручил государственные и отраслевые награды участникам сооружения энергоблока № 4 Калининской атомной станции. Большая стройка в Удомле, которая порой казалась бесконечной, завершилась – и станция из четырех энергоблоков перешла в режим нормальной эксплуатации.

Большая стройка в Удомле, которая порой казалась бесконечной, завершилась – и станция из четырех энергоблоков перешла в режим нормальной эксплуатации

Фото
Строительство
блока № 4
Калининской АЭС



Фото
Калининская
АЭС в центре
внимания высоких
гостей





Владимир Путин

Президент
Российской Федерации

«На этом объекте использованы уникальные технические решения. Здесь, по сути, отработаны контуры ядерной энергетики будущего...

Пуск энергоблока – это результат слаженных усилий многих коллективов – ученых, проектировщиков, машиностроителей, причем это специалисты со всей России. Мы еще раз убедились, что у отечественной атомной энергетики есть все возможности для дальнейшего развития».





Фото
Окончание
загрузки топлива
на энергоблоке
№ 4 Калининской
АЭС. 2011 год

18 марта 2010 года

блок № 2 Ростовской АЭС был включен в Единую энергетическую систему России.



Станислав Антипов

В 2005 году назначен генеральным директором Концерна «Росэнергоатом». Занимал этот пост до 15 марта 2006 года

В советский период, примерно с конца 60-ых годов, у нас очень активно развивались институты научной организации труда (НОТ). Существовали специальные лаборатории, центры, которые четко планировали и распределяли задачи. Но ПСР – это все-таки немного другой взгляд на научную организацию труда. Это философия бережливого производства, которая уже более 20 лет овладевает всем миром. Она побуждает к изменениям в мышлении. Японцы, придумавшие эту систему, говорят, что модернизировать, совершенствовать и делать эффективнее можно процессы, которые стандартизированы. И каждый процесс человек должен держать в своей голове – тогда он сможет помочь вам сделать его лучше.

Ростовская АЭС, блок № 3

Для ускорения темпов сооружения второго и последующих энергоблоков Ростовской (в то время Волгоградской) АЭС и выполнения функций заказчика-застройщика приказом генерального директора Концерна «Росэнергоатом» Сергея Обозова было создано Управление капитального строительства строящейся АЭС как филиал Концерна. На должность директора филиала, с совмещением должности директора филиала Концерна «Росэнергоатом» «Волгодонская атомная станция», был назначен А. Паламарчук. Директором по строительству Ростовской АЭС назначен Н. Петренко. В июле 2007 года с целью повышения эффективности управления строительством руководителем проекта достройки энергоблока № 2 Ростовской АЭС назначен директор ФГУП «Нижегородский институт «Атомэнергопроект» В. Лимаренко. В соответствии с Федеральной целевой программой «Развитие атомного энергопромышленного комплекса» на нижегородский Атомэнергопроект была возложена ответственность за пуск энергоблока № 2 в 2009 году.

4 августа 2010 года блок № 2 Ростовской АЭС выведен на номинальный уровень мощности, начались динамические испытания на уровне мощности 100%. Это значимое событие дало старт завершающему подэтапу программы опытно-промышленной эксплуатации, включающему проведение большого количества испытаний систем и энергоблока в целом в стационарных и переходных режимах на уровнях мощности 90 и 100%.

Добавим, что в 2009 году на стройплощадке Ростовской АЭС возродилось одно из хороших советских начинаний – строительные отряды. 1 июля 2009 года на строительство блока № 2 отправился отряд студентов Волгоградского института, Южно-Российского государственного технического университета и Волгоградского политехнического техникума (Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»). В составе отряда было 60 человек – будущие строители и специалисты по эксплуатации атомных электростанций.

Параллельно с пусконаладочными работами на блоке № 2, развернулось строительство очередного, третьего блока. Развитие строительных технологий позволило внести ряд изменений и улучшений в процесс серийного строительства. Так, 3 мая 2011 года впервые в новейшей истории отечественной атомной отрасли процесс сборки шахты реактора проводился на стройплощадке одновременно с устройством силовой плиты на отметке +13,200 реакторного отделения строящегося энергоблока. Ранее эти операции делали поочередно: вначале бетонируют силовую плиту и только потом приступали к сборке шахты реактора непосредственно на блоке. Одновременность проведения процессов бетонирования силовой плиты и сборки шахты реактора позволила сократить календарный график строительства на 2,5 месяца без потери качества выполненных работ.

Время 3+

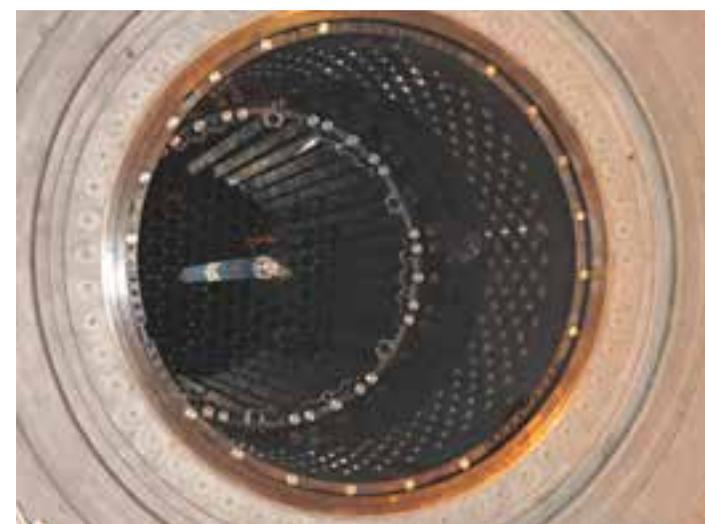
Четвертая пятилетка Концерна – активное развертывание строительства энергоблоков по проекту «АЭС-2006» на Ленинградской, и Нововоронежской АЭС.

«АЭС-2006» базируется на технических решениях проекта АЭС-92. Проект является эволюционным по отношению к серийному проекту ВВЭР-1000, хорошо зарекомендовавшему себя в России и за рубежом. Основным направлением усовершенствований стало появление технологий, обеспечивающих рост уровня безопасности. Результат достигнут за счет модернизации реакторных установок, а также путем внедрения в проект устройств новейших систем безопасности.

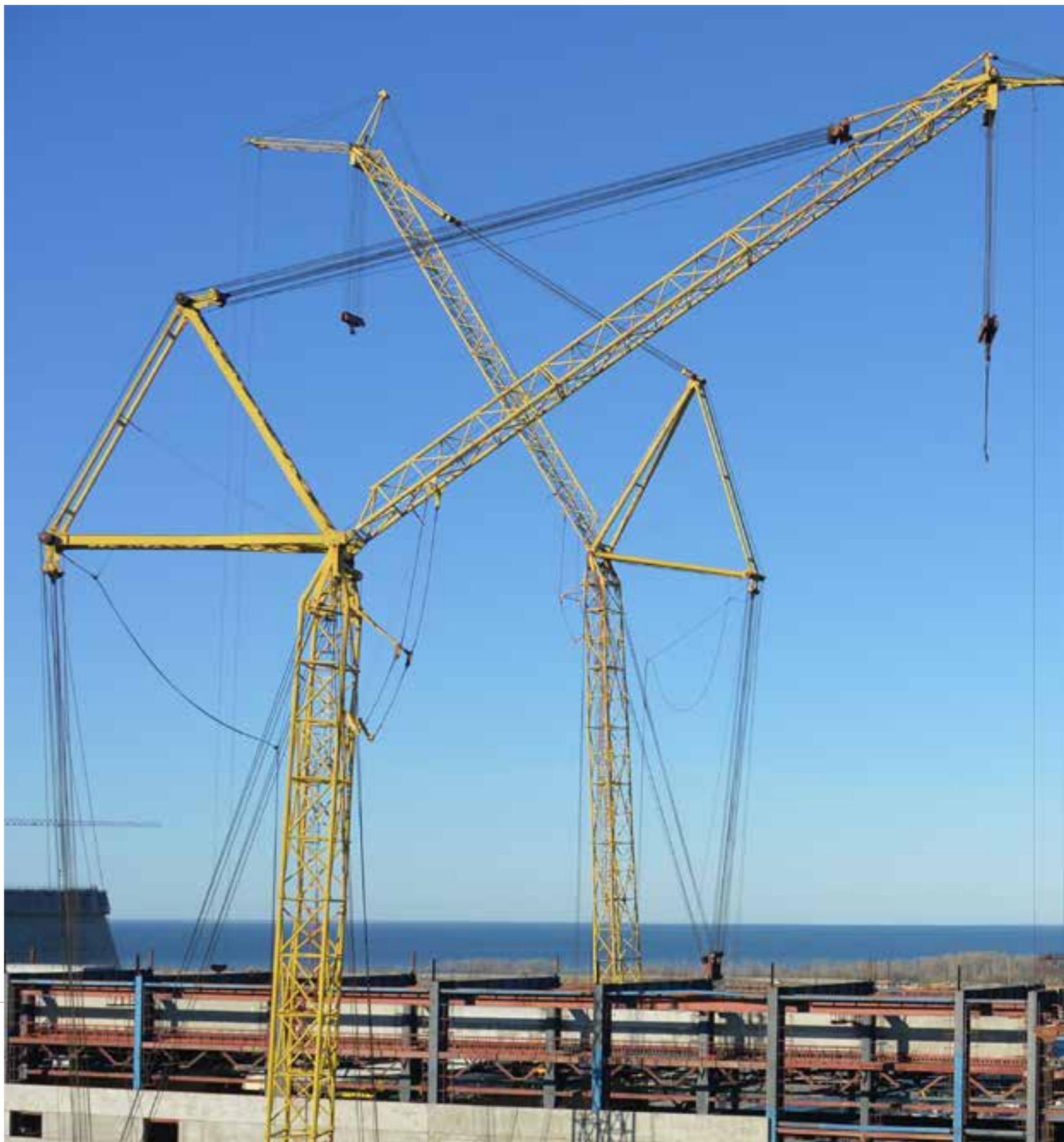
«АЭС-2006» – типовой проект российской атомной станции нового поколения 3+ с улучшенными технико-экономическими показателями. Проект разработан в соответствии с Федеральной целевой программой «Развитие атомного энергопромышленного комплекса». Цель проекта – достижение современных показателей



Фото
Панорама стройки
Нововоронежской
АЭС в 2014 году



Параллельно с пуско-наладочными работами на блоке № 2, развернулось строительство очередного, третьего блока Ростовской АЭС. Развитие строительных технологий позволило внести ряд изменений и улучшений в процесс серийного строительства



Фото

Строительство энергоблоков № 3 и 4 блоков Ростовской АЭС





Фото
Строительство
Новovoroneжской
АЭС-2

Фото
Закладка
капсулы
с посланием



Четвертая пятилетка Концерна – активное развертывание строительства энергоблоков по проекту «АЭС-2006» на Ленинградской, и Новovoroneжской АЭС

Фото
Макет нового блока
Новovoroneжской
АЭС-2



безопасности и надежности при оптимизированных капитальных вложениях на сооружение станции. Технические данные проекта: реактор ВВЭР-1200 с электрической мощностью не менее 1150-1200 МВт; коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) 92%, длительность периода между перегрузками топлива до 24 месяцев.

При единстве целевых показателей, определенных техническим заданием на проект «АЭС-2006», проектные решения, принимаемые генеральными проектировщиками (московским ОАО «Атомэнергопроект» и ОАО «Санкт-Петербургский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «Атомэнергопроект»), получили некоторые различия, что обусловлено традициями и опытом каждого из институтов. Конкурентный подход при разработке проектов позволил в дальнейшем принять оптимальное решение при развороте серийного строительства АЭС в соответствии с принятой Федеральной целевой программой. Особенности проекта «АЭС-2006» в обоих (нижегородском и петербургском) вариантах стали использование дополнительных пассивных систем безопасности в сочетании с активными традиционными системами; защита от землетрясения, цунами, урагана, падения самолета; двойная защитная оболочка реакторного зала (контейнмент); «ловушка» расплава активной зоны, расположенная под корпусом реактора; пассивная система отвода остаточного тепла. Проект «АЭС-2006» стал основным для большинства новых атомных станций, которые возводятся в рамках генеральной схемы размещения генерирующих мощностей в РФ.

Нововоронежская АЭС-2

20 июня 2007 года в честь начала сооружения Нововоронежской АЭС-2 руководитель Росатома Сергей Кириенко заложил капсулу с памятным свидетельством в основание фундамента энергоблока № 1. В июне 2007 года между Федеральным агентством по атомной энергии и ФГУП «Атомэнергопроект» подписан государственный контракт на сооружение энергоблоков № 1 и 2 НВАЭС-2. Атомэнергопроект – первая инжиниринговая компания Росатома, добившаяся права сооружать головную АЭС в России.

Ко многому, что связано с НВАЭС-2, можно применить слово «впервые». Первая за долгий период АЭС в России, сооружаемая с нуля, впервые реализован проект «АЭС-2006» с реакторной установкой ВВЭР-1200, впервые российская атомная стройка привлекла внимание всего мирового сообщества и вернула уверенность атомной отрасли России в глобальном лидерстве.

14 февраля 2008 года началась разработка котлована под главный корпус энергоблока № 1. 24 июня 2008 года состоялась торжественная церемония заливки первого бетона в фундаментную плиту здания реактора, что знаменует начало основного периода строительства. 13 января 2009 года было завершено бетонирование фундаментной плиты здания реактора энергоблока № 1. Всего в фундаментную плиту уложено более 17 тыс. кубометров бетона. Уже 12 июля 2009 года началась укладка первого бетона в фундаментную плиту блока № 2. Присутствовавший на церемонии заместитель генерального директора Госкорпорации «Росатом» Иван Каменских отметил, что Росатом переходит от строительства единичных энергоблоков к их серийному сооружению, что дает колоссальную экономию.

22 декабря 2009 года, опять же впервые в России, на площадке сооружения Нововоронежской АЭС-2 приступили к монтажу устройства локализации расплава (УЛР) – первого крупногабаритного оборудования, которое монтируется в шахте реактора (напомним, первые в мире аналогичные устройства были установлены на блоках Тяньваньской АЭС в Китае и на АЭС «Куданкулам» в Индии). Надежность основного оборудования и высокоэффективная система безопасности энергоблока исключают риск выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду в случае чрезвычайной ситуации. Но на случай «постулируемой» аварийной ситуации с расплавлением активной зоны проектом предусмотрено специальное устройство локализации расплава, которое гарантирует полную защиту населения и окружающей среды при любых чрезвычайных ситуациях. УЛР удерживает жидкие и твердые фрагменты активной зоны и конструкционных материалов реактора; обеспечивает подачу охлаждающей воды и отвод пара; передает тепло охлаждающей воде; исключает выход радиоактивности. Общий вес «ловушки» – около 800 тонн.





Фото

Привычные панорамы советских АЭС дополнены очертаниями новых блоков – мощностей замещения. На смену уран-графитовым реакторам приходят ВВЭР проекта АЭС-2006

20 ноября 2010 года на площадку сооружения Нововоронежской АЭС-2 было доставлено устройство локализации расплава энергоблока № 2: ферма-консоль, нижняя плита, блок-кассеты с наполнителем, площадка обслуживания и корпус ловушки. Для доставки большегрузного оборудования в Нововоронеж были построены причал на реке Дон и подъездной путь к нему.

ЛАЭС-2

25 октября 2008 года началось бетонирование фундаментной плиты здания реактора энергоблока № 1 Ленинградской ЛАЭС-2, генеральным проектировщиком и генеральным подрядчиком которой выступил Санкт-Петербургский Атомэнергопроект. Государственный контракт на строительство первой очереди ЛАЭС-2 был подписан 14 марта 2008 года. 15 апреля 2010 года на площадке Ленинградской АЭС-2 прошла заливка конструкционного бетона в основание фундаментной плиты здания реактора энергоблока № 2. В мае 2010 года Дмитрий Медведев, на тот момент Президент РФ, посетил строительную площадку и первую очередь станции. На блочном щите управления действующего энергоблока Ленинградской ЛАЭС главный инженер ЛАЭС Константин Кудрявцев рассказал Д. Медведеву о процессе управления атомным энергоблоком, особенностях контроля безопасности на всех технологических этапах производства электроэнергии на атомной станции. Получив исчерпывающую информацию, Президент РФ оставил памятную запись в оперативном журнале начальника смены станции: «Удачи и производственных успехов, здоровья всем работникам ЛАЭС и их семьям!».

8 ноября 2010 года с причала ЗАО «Петрозаводскмаш» отгрузили крупное негабаритное оборудование для ЛАЭС-2. Сухогруз «Дмитрий Егоров» пришел из Волгодонска с грузом для этой станции – фермой опорной, которая монтируется в бетонной шахте реакторного отделения и предназначена для установки и закрепления ядерного реактора. В Петрозаводске на судно дополнительно погрузили и другие крупные изделия, изготовленные на Петрозаводскмаше, – внутреннюю и наружную закладные транспортного шлюза, ферму опорную в сборе и защиту сухую в сборе.



Фото

Визит Президента
РФ Д.А. Медведева
на Нововоронежскую
АЭС



Фото

Единая команда
Энергетического,
Инжинирингового,
Машиностроительного
дивизионов
Госкорпорации
«Росатом» вновь
строит блоки
и в России,
и за рубежом

В июле 2010 года площадку Ленинградской АЭС-2 посетила с ознакомительным визитом делегация представителей ведущих СМИ Белоруссии. Визит был организован в рамках многолетнего сотрудничества Правительства Ленинградской области и Правительства Белоруссии. На вопросы белорусских журналистов ответили заместитель директора филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция строящейся Ленинградской АЭС-2» Григорий Викторов и заместитель начальника отдела строительного надзора дирекции Рамидин Ханзаров. Гости интересовались как технические и финансовые нюансы проекта новой атомной станции в Ленинградской области, так и темпы строительства Балтийской АЭС в Калининградской области, а также вероятность оказания помощи российскими коллегами при ожидаемом сооружении Белорусской АЭС.

Интерес наших белорусских коллег к ЛАЭС-2 был не праздным: в марте 2011 года в Минске между Россией и Белоруссией было заключено межправительственное соглашение о сотрудничестве в строительстве АЭС на территории Белоруссии. Соглашение предусматривает, что строительство Белорусской АЭС осуществляется «под ключ» российской стороной. Генеральным подрядчиком и заказчиком подписан контракт на проектирование, строительство АЭС и поставки оборудования (EPC-контракт). Белорусская АЭС (два энергоблока суммарной мощностью до 2400 МВт) строится на площадке близ населенного пункта Островец в Гродненской области.

Со скоростью быстрых нейтронов

Второе дыхание получила программа «быстрых» реакторов. 24 июня 2009 года на совместном заседании научно-технических советов (НТС) № 1 и 4 Госкорпорации «Росатом» и ОАО «Концерн Росэнергоатом» был рассмотрен и получил одобрение концептуальный проект перспективного серийного энергоблока с реактором на быстрых нейтронах большой мощности (1200 МВт) БН-1200, который разрабатывается АО «ОКБМ Африкантов» совместно с другими предприятиями Росатома. На НТС были отмечены высокая степень обоснованности этого проекта, новые научно-технические решения, которые должны обеспечить более высокий уровень безопасности и экономичности АЭС, гибкость и универсальность ее

топливного цикла, отвечающие различным сценариям развития атомной энергетики. Отмечая принципиальную важность создания опытно-промышленной инфраструктуры замкнутого топливного цикла отечественной атомной энергетики, объединенный НТС рекомендовал к утверждению задания на проведение опытно-конструкторских работ по реакторной установке БН-1200 и создание базового проекта энергоблока с этой установкой. В решении сформулированы также задачи по развитию технологий быстрых натриевых реакторов и их топливного цикла.

Но прежде чем перешагнуть ступень в 1000 МВт, было решено реализовать проект, начатый еще в 1980-х годах – БН-800. В феврале и марте 2010 года были осуществлены транспортировка и монтаж блока днищ корпуса реактора, опорного пояса, обечайки. В июле установили в шахту крышу корпуса. Окончание монтажа корпуса реактора в шахте и начало испытаний стали основным ключевым событием 2010 года. Был принят особый способ монтажа корпуса реактора: его сборка в шахте реактора велась одновременно с возведением стен главного корпуса энергоблока. Оптимизация работ обеспечила строителям существенный (от полутора до двух лет) выигрывш по времени. 27 октября 2010 года начались прочностные испытания смонтированного основного корпуса реактора БН-800.

Поскольку реализация проекта БН-800 со всеми его хлопотами в основном пришлась на следующую пятилетку, мы расскажем об этом в следующей главе...

Семь футов под килем

Еще один объект, реализация которого активно развернулась в период, – плавучий энергоблок ПАТЭС «Академик Ломоносов», который достраивается на Балтийском судостроительном заводе в Петербурге.

С 1972 года в СССР велись разработки проектов реакторных установок малой мощности, позволяющих эффективно решать проблемы обеспечения энергоснабжения удаленных районов с децентрализованным электроснабжением и дорогим топливом. Одним из примеров является плавучий энергоблок (ПЭБ) – энергетический объект, который целиком создается на судостроительном

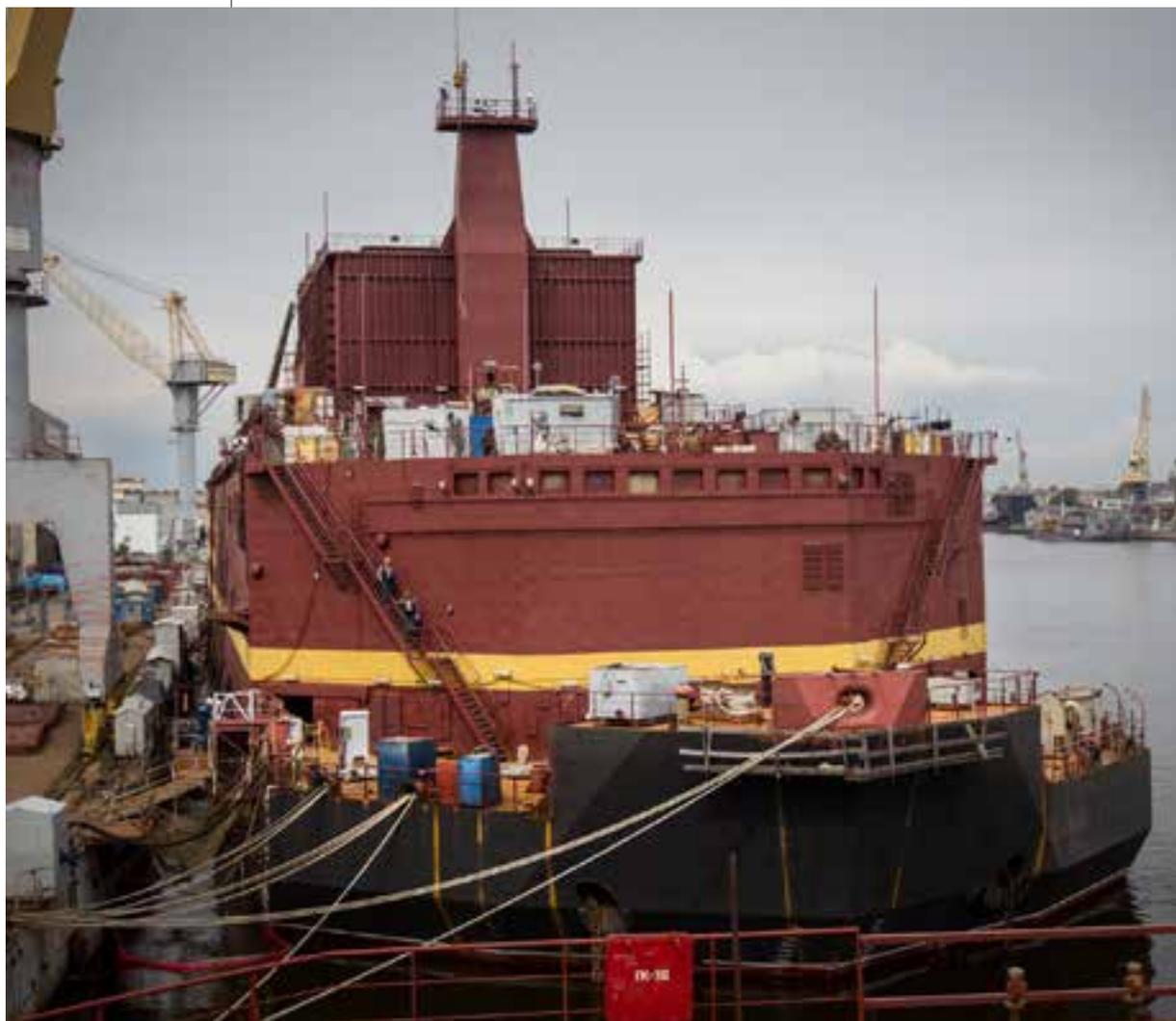


Фото
«Мостик» плавучей
АЭС – центр
управления





заводе как несамоходное судно и затем буксируется морским или речным путем к месту его эксплуатации. В России подобные блоки востребованы в районах Крайнего Севера и Дальнего Востока, которые не охвачены Единой энергетической системой и нуждаются в надежных и экономически приемлемых источниках энергии. Также ПЭБ может использоваться в составе водоопреснительного комплекса, в этом случае применяются технология обратного осмоса либо многоступенчатые испарительные установки. Интерес к таким комплексам проявляют многие страны Африки, Азии и Европы, испытывающие острый дефицит пресной воды.

Плавучий энергетический блок (ПЭБ) «Академик Ломоносов» проекта 20870 предназначен для работы в составе плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС). ПАТЭС состоит из гладкопалубного несамоходного судна длиной 144 м, шириной 30 м, водоизмещением 21,5 тыс. т. Станция оснащена двумя реакторными установками КЛТ-40С, мощностью до 70 МВт электроэнергии и 50 Гкал/ч тепловой энергии в номинальном рабочем режиме, что достаточно для поддержания жизнедеятельности города с населением около 100 тыс. человек. 31 мая 2009 года первый реактор для плавучей АТЭС, разработанный АО «ОКБМ Африкантов», был отгружен на «Балтийский завод» (Санкт-Петербург). Контрольная сборка и принятие комиссией головного реактора для первой плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС) «Академик Ломоносов» состоялись на ОАО «Нижегородский машиностроительный завод» (ОАО «НМЗ»).

По итогам работы приемочная комиссия подтвердила высокое качество выпущенной продукции. Завершение приемочных испытаний головного реактора явилось результатом напряженной совместной работы коллективов трех предприятий: ОАО «Ижорские заводы» (изготовление корпуса реактора), ОАО «НМЗ» (изготовление составных частей и сборка реактора) и АО «ОКБМ Африкантов» (разработка проекта и техническое сопровождение изготовления и испытаний реактора). 30 июня 2010 года в Санкт-Петербурге на ОАО «Балтийский завод» состоялась торжественная церемония спуска на воду головного плавучего энергоблока, которому предстоит стать главным элементом первой в мире ПАТЭС.

Эксплуатация

Один из способов повышения экономической эффективности, особенно актуальный для процессов эксплуатации, – это рост производительности труда. На этот показатель напрямую влияет выработка электроэнергии, и ее наращивание стало одной из основных задач на АЭС. Достичь этого показателя можно не только за счет ввода в эксплуатацию новых блоков, но и через увеличение мощности действующих – путем повышения тепловой мощности реакторных установок, используя заложенные в проекты инженерные запасы оборудования. В Концерне была разработана и реализуется программа повышения выработки электроэнергии на блоках АЭС с реакторами ВВЭР-1000. Эта работа выполняется с учетом фактических характеристик оборудования, полученных в результате его изготовления и зафиксированных в процессе эксплуатации. Безусловными приоритетами для Концерна при этом остаются декларируемые ценности Росатома: безопасность и эффективность. Поскольку программа затрагивала режим работы реакторной установки, приоритетной задачей было показать расчетным путем полную безопасность АЭС для персонала, населения и окружающей среды.

Несмотря на тот факт, что повышение мощности действующих энергоблоков требует проведения большого объема дорогостоящих расчетных и модернизационных работ, один киловатт дополнительной мощности, который получают сегодня в мире за счет реализации таких мероприятий, обходится в несколько раз дешевле того же киловатта, полученного на вновь строящейся станции.

Еще в 2003 году было принято совместное решение НТС «Концерна Росэнергоатом» и Минатома России, в соответствии с которым эксплуатирующей организацией (Концерном) совместно с генеральным проектировщиком, главным конструктором и научным руководителем проекта была организована работа по повышению тепловой мощности реакторных установок действующих энергоблоков АЭС. В качестве референтного энергоблока для работы на повышенном уровне мощности был выбран блок № 2 Балаковской АЭС. На первом этапе было принято решение об увеличении тепловой мощности реакторных установок до 104 % $N_{ном}$. К настоящему моменту

В 2009 году переведены в ОПЭ энергоблоки: № 4 Балаковской АЭС, № 1 Ростовской АЭС и № 2 Калининской АЭС. 2010 год – переведен в ОПЭ энергоблок № 3 Балаковской АЭС; 2011 год – переведен в ПЭ энергоблок № 2 Балаковской АЭС; переведен в ОПЭ энергоблок № 1 Балаковской АЭС.



Евгений Романов

1 августа 2011 года назначен на должность генерального директора Концерна «Росэнергоатом». Занимал эту должность по сентябрь 2015 года

Одно из главных решений, которое я принял на посту генерального директора, – это отстоял функции заказчика строительства (уже было принято решение об их изъятии). Я настоял, что они должны остаться; отстаивал категорично и последовательно. Стройка в то время физически продвигалась, но с экономической точки зрения оставалась в сложном состоянии. Был слабо организован учет, поэтому четко сказать, что и сколько будет стоить, когда завершится – было очень сложно. Это решение осложнило мне и всем коллегам работу, но стоит отдать такой вопрос на сторону, и концов вовсе не найдешь. Поэтому первая задача, взяв функции заказчика, была в налаживании управления стоимостью и сроками. И к моменту моего ухода в этой огромной машине, которую представляет собой стройка, основной контур управления сроками и стоимостью был создан.

(2017 год) уже 11 энергоблоков ВВЭР-1000 переведены на повышенный уровень мощности 104% номинальной. Из них шесть находятся в опытно-промышленной (ОПЭ) и пять – в промышленной эксплуатации (ПЭ).

Хронология выполненных работ такова. В 2008 году была начата ОПЭ энергоблока № 2 Балаковской АЭС. 14 марта 2008 года на энергоблоке № 2 Балаковской АЭС впервые в отечественной атомной энергетике достигнут уровень мощности в 104% от номинальной. 19 июня 2008 года на энергоблоке № 1 Волгодонской АЭС был достигнут уровень мощности 104% от номинальной. Энергоблок № 1 Волгодонской АЭС наряду с блоком № 2 Балаковской АЭС были выбраны Концерном «Росэнергоатом» референтными в реализации отраслевой программы увеличения выработки электроэнергии на действующих энергоблоках АЭС на 2007-2015 годы, которая была утверждена в 2006 году. С тех пор на АЭС велись работы по выполнению программы. Атомщики решили организационные вопросы, провели необходимые согласования, разработали и внедрили технические мероприятия, сформировали и провели экспертизу комплекта документов, обосновывающих увеличение мощности энергоблока № 1, получили разрешения Ростехнадзора. Во время планово-предупредительного ремонта 2008 года были внедрены мероприятия по модернизации оборудования реакторного и турбинного отделений в соответствии с программой повышения мощности энергоблока. Оперативный персонал станции совместно с представителями ВНИИАЭС провел комплексные испытания на уровне мощности 104%, после чего АЭС получили изменения условий действия лицензии на эксплуатацию энергоблока, позволяющие работать на повышенном уровне мощности.

В 2009 году переведены в ОПЭ энергоблоки: № 4 Балаковской АЭС, № 1 Ростовской АЭС и № 2 Калининской АЭС. 2010 год – переведен в ОПЭ энергоблок № 3 Балаковской АЭС; 2011 год – переведен в ПЭ энергоблок № 2 Балаковской АЭС; переведен в ОПЭ энергоблок № 1 Балаковской АЭС.

В следующей пятилетке эти работы продолжились: 2012 год – переведены в ОПЭ энергоблоки № 2,

3 Калининской АЭС; 2013 год – переведен в ПЭ энергоблок № 4 Балаковской АЭС; переведены в ОПЭ энергоблоки № 1 Калининской АЭС и № 2 Ростовской АЭС.

23 декабря 2009 года на Курской АЭС приступили к опытно-промышленной эксплуатации энергоблока № 1 на мощности 105%. Он был выбран пилотным и стал первым энергоблоком с реактором РБМК, на котором выполнена комплексная программа поэтапного повышения тепловой мощности на 5% выше номинальной.

Наследие

29 июня 2011 года Государственная Дума РФ приняла во втором и третьем чтениях Закон «Об обращении с радиоактивными отходами». Это событие имело важнейшее значение для всей атомной отрасли. Еще со времен первого атомного проекта в стране оказались накоплены сотни тонн радиоактивных отходов (РАО) разной или неопределенной принадлежности, но не существовало правового режима обращения с ними. Теперь вся работа с РАО была переведена в правовое поле, в котором все субъекты правоотношений четко представляют свои права и обязанности. Закон позволил сформировать единую государственную систему по обращению с РАО. В частности, был ограничен срок хранения РАО в тех организациях, где они образуются. Законопроект прописал, что функции органа государственного управления в области обращения с РАО возлагаются на Госкорпорацию «Росатом». В дальнейшем был создан национальный оператор по обращению с РАО, который приступил к работе с отходами. Финансирование работ по захоронению возложено на те организации, которые РАО производят, по установленным тарифам. Таким образом, выдерживается важнейший принцип экологического законодательства: «Производитель отходов платит».

23 ноября 2011 года Государственная комиссия подписала акт о приемке реконструкции «мокрого» хранилища ОЯТ Горно-химического комбината емкостью 8600 т диоксида урана. Это означало, что «мокрое» хранилище ФГУП «ГХК» способно обеспечить потребность атомной энергетики России в безопасном хранении ОЯТ ВВЭР-1000

Фото
Задача
эксплуатирующей
организации –
обеспечить
безопасное
и надежное
функционирование
всего оборудования



Фото
Каждый узел,
соединительный
трубопровод,
затворная
энергоблока должны
работать как лучшие
из лучших,
обеспечивая
надежность
и безопасность
эксплуатации



на период до 2025 года. Реконструкция позволила увеличить емкость «мокрого» хранилища с 6000 до 8600 т по диоксиду урана. Реконструкция хранилища стала не только фактором экологической безопасности, но и значимым этапом создания технологического комплекса замкнутого ядерного топливного цикла: безопасное хранение ОЯТ является необходимым технологическим звеном регенерации топлива.

Также 19 декабря 2011 года генеральный директор Госкорпорации «Росатом» Сергей Кириенко утвердил акт о готовности «сухого» хранилища ОЯТ ФГУП «Горно-химический комбинат». Один из крупнейших проектов Росатома в области обращения ОЯТ был успешно реализован, все системы «сухого» хранилища активированы. Поручение Правительства РФ выполнили в срок, с заданными техническими параметрами и соблюдением финансовых условий Федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности». Первый пусковой комплекс «сухого» хранилища предназначен для приема ОЯТ реакторов РБМК-1000 российских атомных электростанций. «Сухое» хранилище ОЯТ – технологический комплекс по приему, перегрузке, герметичной упаковке и хранению ОЯТ в специально оборудованном зале хранения. Гнезда хранения – металлические трубы особой конструкции. «Сухое» хранение обеспечивает значимые преимущества – в технологической цепочке отсутствует образование радиоактивных отходов, ОЯТ находятся в пеналах из нержавеющей стали, которые герметично завариваются и наполняются инертным газом. Это обеспечивает полное отсутствие коррозии, остаточное тепловыделение ОЯТ снимается

свободным током воздуха с поверхности пенала. Для хранения не требуется проведения технологических операций – ОЯТ, размещенное в гнездах хранения, полностью автономно, ядерно и радиационно безопасно. Срок хранения определен в 50 лет. Здание сейсмически устойчиво, оно выполнено из монолитного железобетона (генеральный проектировщик ГИ «ВНИПИЭТ», Санкт-Петербург).

5 апреля 2012 года «сухое» хранилище Горно-химического комбината приступило к разгрузке первого эшелона, прибывшего с ЛАЭС. С ним на ГХК поступило два транспортных контейнера с отработавшим ядерным топливом РБМК-1000 общим весом около 16 т по диоксиду урана. Специалисты Горно-химического комбината в присутствии представителей Ростехнадзора провели тщательный дозиметрический контроль прибывшего эшелона и установили, что радиационный фон более чем в 80 раз ниже допустимого уровня. В этот же день после технологической операции «отмывки» от дорожной пыли состоялась торжественная церемония встречи первого вагона в отделении приема «сухого» хранилища. Первый вагон с ЛАЭС встречали торжественно: на мероприятие собрались более трехсот сотрудников Горно-химического комбината, представители генерального подрядчика строительства «Бурягэсстрой» и Ленинградской АЭС. В приветственном слове генеральный директор Горно-химического комбината Петр Гаврилов подчеркнул, что с этого момента предприятие начинает отсчет новой истории. На транспортном контейнере Петр Гаврилов написал символическое распоряжение: «Принять первый контейнер. 05.04.2012».



Фото

Сухое хранилище
отработавшего
ядерного топлива
на Горно-химическом
комбинате –
высокотехнологичный
комплекс
по безопасному
хранению
накопленных запасов
ОЯТ

9 июня 2011 года

Государственная Дума РФ приняла во втором и третьем чтениях Закон «Об обращении с радиоактивными отходами». Это событие имело важнейшее значение для всей атомной отрасли

13 марта 2012 года в АО «НИКИМТ – Атомстрой» прошли испытания уникального автоматизированного комплекса для хранилища твердых радиоактивных отходов (ХТРО-III), сооружаемого на Курской АЭС. Работа заказчиком принята в полном объеме. Комплекс разработан специалистами АО «НИКИМТ – Атомстрой» совместно с ОАО «СПБАЭП». В 2011 году на производственной базе НИКИМТ изготовили комплекс, включающий транспортно-загрузочные устройства, тележки для транспортировки упаковок с отходами, кран операционного зала, защитные шиберы, ворота отделения мойки, датчики радиационного загрязнения, чистоты воздуха и т. д. Управление комплексом осуществляется из операторских помещений с помощью телевизионных систем наблюдения. Управление манипуляторами и другими технически сложными устройствами осуществляется от компьютеризированных постов, остальные устройства функционируют от стационарных и подвесных пультов.

Повторение уроков безопасности. Фукусима

11 марта 2011 года в Японии на АЭС Фукусима-1 произошла крупная радиационная авария 7-го уровня по Международной шкале ядерных событий. Станция вышла из строя в результате сильнейшего в истории Японии землетрясения и последовавшего за ним цунами. Удары стихии вывели из строя внешние средства электроснабжения и резервные дизельные генераторы, что явилось причиной неработоспособности всех систем нормального и аварийного охлаждения и привело к расплавлению активной зоны реакторов на энергоблоках 1, 2 и 3 в первые дни развития аварии.

В декабре 2013 года АЭС была официально закрыта. На территории станции продолжают работы по ликвидации последствий аварии.

Россия незамедлительно направила Японии предложения об оказании помощи для решения проблем в сфере радиационной безопасности, возникших на японских АЭС после землетрясения и цунами. На АЭС Концерна и на ряде других

предприятий атомной отрасли немедленно начала разрабатываться и выполняться серия «постфукусимских» мероприятий – в первую очередь принятие мер по бесперебойному снабжению блоков, а также водородной безопасности.

В апреле 2011 года на всех российских АЭС прошли общественные проверки с целью обеспечения общественного контроля над работой атомных станций. В рамках общественных проверок на всех российских АЭС побывали специально сформированные группы общественности с целью ознакомления с системами обеспечения безопасности АЭС, условиями и культурой производства на атомных станциях. В состав групп по общественным проверкам входили представители органов законодательной и исполнительной власти, местного самоуправления, общественных и экологических организаций, гражданской обороны, научных, медицинских, образовательных, культурных организаций и учреждений, представители духовенства, журналисты. Так, с 30 марта по 30 апреля атомные станции посетили более 400 лидеров общественного мнения, их сопровождали более 250 журналистов региональных и федеральных СМИ. Общественные проверки стали одним из звеньев контроля над обеспечением безопасности и противоаварийной готовности объектов ядерной энергетики России.

В марте 2011 года на внеочередном заседании Совета управляющих ВАО АЭС было принято решение о создании комиссии по изучению уроков аварии и выработке рекомендаций по реформированию ВАО. В комиссию вошли девять опытных специалистов-атомщиков и руководителей крупнейших атомно-энергетических компаний, в том числе первый заместитель генерального директора Концерна «Росэнергоатом» Владимир Асмолов. Комиссия провела пять заседаний, в том числе с выездом в Японию. В итоге были выработаны пять рекомендаций по реформированию ВАО АЭС. Комиссия рекомендовала расширить программы ВАО в области аварийного реагирования; внедрять всемирную современную стратегию общекорпоративного реагирования на события в атомной индустрии; добиваться результативности партнерских проверок и других программ; добиваться признания общественности, в первую очередь за счет большей открытости, а также повышать самосовершенствование.



Фото
Одна из первоочередных мер после Фукусимской аварии – появление передвижных дизель-генераторов на каждой АЭС



11 июля 2012 года

Концерн «Росэнергоатом» завершил оснащение своих АЭС дополнительными техническими средствами в рамках реализации плана мероприятий по снижению последствий гипотетических запроектных аварий

24 октября 2011 года в г. Шэньчжэнь (КНР) начала свою работу Генеральная ассамблея ВАО АЭС (WANO). Главной темой стало реформирование организации. События на АЭС «Фукусима» в Японии показали, что требуются более радикальные изменения. 24 октября на внеочередном собрании выборщиков первый заместитель генерального директора Концерна «Росэнергоатом» Владимир Асмолов был избран президентом ВАО АЭС на очередной двухлетний период. Именно ему предстояло стать «двигателем» грядущих реформ организации операторов АЭС. Вечером 25 октября состоялась торжественная церемония вручения наград ВАО. От России этой награды за выдающиеся достижения в атомной энергетике удостоен генеральный инспектор Концерна «Росэнергоатом» Николай Сорокин.

2 апреля 2012 года генеральный директор Госкорпорации «Росатом» Сергей Кириенко посетил площадку АЭС и ознакомился с ходом ликвидации последствий аварии на АЭС «Фукусима» в Японии. Он провел на станции около четырех часов, побывал в оперативном штабе по ликвидации аварии и на месте работы дежурной смены. Глава Росатома осмотрел также энергоблоки и береговые сооружения, разрушенные цунами. С. Кириенко провел также обстоятельный разговор с руководством станции. По словам С. Кириенко, он смог убедиться, что на станции произошла не техногенная, а именно природная катастрофа. Он высказал предположение, что при проектировании станции были неверно оценены масштабы возможного цунами: на энергоблоках № 5 и 6 АЭС «Фукусима» аварии не случилось, потому что они были построены чуть выше и системы энергоснабжения их дизель-генераторов были смонтированы над генераторами. Глава Росатома отметил, что год назад российские специалисты с очень высокой точностью смогли смоделировать развитие ситуации на станции.

11 июля 2012 года Концерн «Росэнергоатом» завершил оснащение своих АЭС дополнительными техническими средствами в рамках реализации плана мероприятий по снижению последствий гипотетических запроектных аварий. В частности, на все российские АЭС поставлены передвижные дизель-генераторные установки в количестве 66 штук, а также передвижные насосные установки в количестве 35 штук и мотопомпы в количестве 80 штук.

В рамках реализации специальных мероприятий, которые были разработаны весной 2011 года в соответствии с поручением Правительства РФ после событий на АЭС «Фукусима» в Японии, в Концерне «Росэнергоатом» созданы штабы и рабочие группы по анализу и подготовке перечней сценариев возможного развития аварий на АЭС России с ответственными мероприятиями, исключающими воздействие последствий запроектных аварий на население и окружающую среду. Результаты работы были обобщены в Аналитическом отчете по рассмотрению сценариев воздействия аномальных внешних событий на АЭС России. В соответствии с этим отчетом подготовлен перечень необходимого для закупки на АЭС России оборудования, предназначенного для повышения устойчивости АЭС к экстремальным воздействиям.

Кадры — дело мира

Развитие российской атомной отрасли и возросшая активность экспортной деятельности заставили обратить внимание на проблему возможной в будущем нехватки кадров. Была развернута масштабная работа по расширенной подготовке лицензированных специалистов, в том числе способных работать в англоязычной языковой среде.

25 октября 2010 года в ходе первого официального визита в Россию генерального директора МАГАТЭ Юкия Амано состоялось подписание соглашения между Россией и Международным агентством по атомной энергии о подготовке младших профессиональных кадров для МАГАТЭ. В соответствии с соглашением уполномоченная организация Российской Федерации Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» готовит и направляет младшие профессиональные кадры на работу в МАГАТЭ или привлекает их по проектам, по которым МАГАТЭ назначено исполнительным органом. Планируется, что российские специалисты будут работать в секретариате МАГАТЭ, в лаборатории МАГАТЭ в Зайберсдорфе, в филиальных отделениях МАГАТЭ в государствах — членах этой организации.

26 октября 2010 года Генеральный директор МАГАТЭ Юкия Амано посетил Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ». Он осмотрел университетский наноцентр,



Фото
Центральный институт повышения квалификации (ЦИПК) – «кузница кадров», позволяющая обучать руководителей и важнейших специалистов российских и зарубежных АЭС



Фото
Студенты на Кольской АЭС. Производственная практика – важная составляющая в обучении будущих атомщиков



Александр Локшин

первый заместитель генерального директора по операционному управлению Госкорпорации «Росатом»

Проблему с подготовкой кадров мы осознали несколько лет назад, сейчас она активно решается в том числе нашим консорциумом вузов. Наш консорциум опорных вузов работает во многом по нашему заказу: мы участвуем в составлении программ подготовки, определяем, какие специалисты нам нужны, и подготовка ведется целенаправленно. Эти же вузы готовят специалистов для тех стран, где мы сооружаем станции. Роль Концерна будет состоять в специализации эксплуатирующего персонала, потому некоторые навыки просто не получить без работы на АЭС. Это большая программа, и надеюсь, что в ближайшее время начнем получать от нее результаты.

учебно-научную лабораторию тренажеров АЭС, прочитал в актовом зале публичную лекцию для студентов. Ю. Аmano рассказал о новых совместных планах России и МАГАТЭ, ответил на вопросы студентов. Обратившись к ректору НИЯУ МИФИ М. Стриханову, он высоко оценил знания студентов университета в области атомной энергетики и английского языка. Публичная лекция генерального директора МАГАТЭ в стенах МИФИ состоялась впервые. Она также стала первой лекцией руководителя МАГАТЭ перед студенческой аудиторией из России.

19 сентября 2011 года в Вене в рамках 55-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ были подписаны практические договоренности между МАГАТЭ, НОУ ДПО «Центральный институт повышения квалификации» (г. Обнинск) и ОАО «Концерн Росэнергоатом» по сотрудничеству в области подготовки специалистов в области ядерной инфраструктуры и эксплуатации АЭС. В ЦИПК уже прошли обучение на англоязычных курсах (по подготовке тендерной документации на строительство АЭС, выбору и обоснованию площадки под строительство АЭС, характеристикам и дизайну ядерного топлива, физзащите ядерных материалов) специалисты из Бангладеш, Вьетнама и Египта. Сотрудничество с МАГАТЭ, обучение в соответствии с его руководствами и рекомендациями будет содействовать повышению качества учебных курсов. Разработанные в ЦИПК курсы для руководителей национальных ядерных программ прошли апробацию при обучении в 2010 году специалистов Управления по атомным станциям Египта и получили высокую оценку Министерства энергетики Египта.

По результатам обучения руководителей национальных ядерных энергетических программ Вьетнама и Бангладеш (июнь 2011 года) ЦИПК получил международное признание. Обучение проходило в тесной кооперации с ОАО «Концерн Росэнергоатом», который организовал выездные сессии практического обучения на площадках своих АЭС. Большая роль в подготовке и повышении квалификации кадров принадлежит Центральному институту повышения квалификации (ЦИПК) Росатома. С 2017 года ЦИПК вошел в состав Энергетического дивизиона.

Общественная жизнь

Вспомним и памятные события в общественной жизни. Начнем с серьезного и закончим веселым. На четвертую пятилетку Концерна пришлось время становления одного из хороших начинаний – деятельности поисковых отрядов. Это волонтерское движение, задача которого – поиск и перезахоронение павших бойцов Красной армии, погибших в Великой Отечественной войне.

9 ноября 2011 года на Смоленской АЭС прошло совещание руководителей шести поисковых отрядов, входящих в состав объединения поисковых отрядов АЭС России. Ежегодно для поисково-разведывательных работ участники отрядов собираются в регионе расположения одной из атомных станций. Уже побывали в Смоленской, Курской, Тверской, Калининградской и Ленинградской областях. Это вахты памяти, создание местных музеев, экскурсии по местам боевых действий, военно-патриотические слеты для трудных подростков и детей из неблагополучных семей, уроки мужества в школах-интернатах, поисковые экспедиции, военно-патриотические сборы, экспозиции и выставки. На отчетно-выборном собрании поисковики избрали председателя объединения. Им стал командир поискового отряда Ленинградской АЭС Дмитрий Смирнов. Поисковое, военно-патриотическое движение охватило большинство регионов присутствия АЭС еще и по той причине, что 7 атомных станций Концерна расположены на территориях, где во время Великой Отечественной войны проходили кровопролитные бои. Перезахоронение павших – значимая часть патриотического воспитания, приобщение к истории и всей страны, и «малой Родины». Образцы вооружения, найденные на местах боев, пополняют число экспонатов в местных музеях боевой славы.

Получили развитие две важнейшие выставки – сегодня это признанные мировым сообществом атомщиков площадки взаимодействия.

8 апреля 2009 года в Москве состоялась I Конференция поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС». В первой же конференции приняли участие свыше 70 российских и зарубежных компаний. Со стороны заказчиков присутствовали руководители и специалисты департаментов и подразделений ОАО «Атомэнергопром», Концерна «Росэнергоатом»,



Фото

Выставка трофеев,
найденных на местах
боев, приуроченная
к юбилею поискового
движения Концерна



Высшее руководство Концерна принимает активное участие в выставках Атомэкспо, форумах Атомекс.

На фото: генеральный директор Концерна Андрей Петров, первый заместитель генерального директора Джумбери Ткебучава на пленарном заседании «Атомэкспо-2016»



ЗАО «Атомстройэкспорт», отраслевых инженеринговых компаний, занятых в обеспечении процесса сооружения АЭС; крупнейших производственных, научных и проектных коллективов отрасли. От поставщиков на конференции были представители машиностроительных компаний и предприятий смежных отраслей, в их числе ЦПКП «Оборонпром-комплекс», РКК «Энергия», «Балтийский завод», «Ижорские заводы», «Силовые машины», «Сиб-Тяжмаш», «Энергомашкомплекс», «Атоммашэкспорт», «Приводы АУМА».

26 мая 2009 года в Центральном выставочном комплексе «Экспоцентр» открылся первый международный форум «Атомэкспо-2009», организованный Госкорпорацией «Росатом». В выставке приняли участие около 100 компаний, из них четверть – зарубежные. Ключевым событием форума стал конгресс, на котором в рамках пленарного заседания, помимо перечисленных гостей, выступили также генеральный директор Госкорпорации «Росатом» С. Кириенко, исполнительный директор ОАО «Атомэнергопром» Кирилл Комаров, председатель Nuclear Power Corporation of India Ltd (NPCIL) (Индийская корпорация по атомной энергии) доктор С.К. Джейн, президент Ageva NP Люк Урсель, заместитель директора по технологии Toshiba Power Systems Такахико Икура, вице-президент China National Nuclear Corporation (CNNC) (Китайская национальная ядерная корпорация) Ян Чжанли, исполнительный директор сектора энергетики Siemens AG доктор Михаэль Зюсс, старший вице-президент Alstom Ги Шардон и др. В первый же день в рамках форума в присутствии главы Госкорпорации «Росатом» С. Кириенко были подписаны контракты на поставку обогащенного урана из России для японской компании Chubu Electric Power и для группы американских компаний Fuelco на сумму более 1 млрд долл. С. Кириенко назвал это «новой эрой в российско-американской торговле», так как, в отличие от Японии, Росатом никогда напрямую не торговал с энергокомпаниями США, поскольку все поставки урана осуществлялись в рамках межправительственного соглашения

ВОУ-НОУ. «Атомэкспо-2009» посетили почти четыре тысячи человек, из которых более тысячи стали участниками конгресса и проходивших в его рамках секций и «круглых столов».

С 10 по 14 июня 2009 года в Албене (Болгария) состоялись Всемирные спортивные игры трудящихся, в которых приняло участие около двух тысяч спортсменов из многих стран, в частности Сербии, Черногории, Израиля, Италии, России, Туниса, Китая, Румынии, Македонии, Болгарии, Австрии, Мексики, Бразилии и др. Сборная команда отраслевого спортивного общества «Атом-спорт», в состав которой вошли спортсмены с девяти станций Концерна «Росэнергоатом», принимала участие в 11 видах спортивной программы из 17 проводимых. Российские атомщики достойно защитили спортивную честь отрасли и в комплексном зачете заняли второе место.

25 сентября 2009 года в Бразилии стартовал очередной, четырнадцатый по счету марафон «ВСТЯП-Атом-спорт» (ВСТЯП – Всемирный Совет трудящихся ядерной промышленности). Более 120 участников из Венгрии, Испании, Франции, Швейцарии, Литвы, Кубы, Мексики, России и Бразилии собрались на единственной в этой стране атомной станции «Ангра». Отсюда стартовал пробег «За развитие ядерной энергетики в Латинской Америке и мире». АЭС «Ангра» находится в 168 км от Рио-де-Жанейро, в провинции Ангра-дус-Рейс, на берегу Атлантического океана. Маршрут пробега соединил АЭС с другим ядерным предприятием Бразилии – заводом по переработке ядерного топлива «Нуклеп». Российская команда была представлена спортсменами Белоярской, Волгодонской, Кольской, Ленинградской и Смоленской АЭС, а также представителями ФГУП «УЭХК» и ФГУП «СХК».

8–12 июня 2011 года в Албене (Болгария) прошел IX Международный спортивный фестиваль трудящихся. Более двух тысяч человек из 20 стран мира боролись за первенство в 16 видах спорта.



Фото

Альпинизм и дельтапланы, мотогонки и гребля, шахматы и петанк, бокс и рукопашный бой... Далеко не все виды спорта входят в официальный перечень «Атомиад» – отраслевых зимних и летних спартакиад. У сотрудников Концерна остается время и силы для самореализации и личных рекордов



Отраслевая команда РФСО «Атом-спорт», представляющая Россию, заняла второе место. В дартсе не было равных Андрею Манькову (Смоленская АЭС). Он взял «золото» как в личном первенстве, так и в командном зачете, в паре с Дмитрием Шишкиным (Ленинградская АЭС). Целый букет заслуженных наград принес петанк. В женских дуплетах лидерами стали Людмила Богомолова (Смоленская АЭС) и Ираида Давыдова (центральный аппарат Концерна «Росэнергоатом»). Среди мужчин первое место завоевал дуплет Олега Санникова (Смоленская АЭС) и Олега Желтова (центральный аппарат Концерна «Росэнергоатом»). Смешанная пара – Андрей Маньков и Анна Нехолина (Смоленская АЭС) – тоже выиграла золотую медаль. Успешно выступила сборная в соревнованиях по волейболу, завоевав «серебро». Мастерство Сергея Грищенко (Смоленская АЭС) обеспечило ему второе место в соревнованиях по шахматам в личном зачете, а также в командном, где вместе с ним сражались Александр Поляков (Курская АЭС) и Евгений Кузнецов (Балаковская АЭС). Женская команда пловчих взяла «бронзу» в эстафете.

И наконец, еще одно эпическое событие, вошедшее в отраслевые летописи. 10–12 июля 2009 года на пруду-охладителе Нововоронежской АЭС прошел чемпионат России по ловле рыбы поплавочной удочкой на призы ОАО «Атомэнергопром». В чемпионате приняли участие 72 спортсмена из десятка регионов. Количество рыбы в самом крупном улове составило более 600 штук. По отзывам спортсменов, в ходе официальной тренировки, предваряющей соревнования, клев был великолепный. Однако установившаяся затем жара внесла свои коррективы: крупная рыба ушла в более глубокие места, и интенсивность улова снизилась. Высокая температура сделала соревнования самыми жаркими за всю историю чемпионатов. Выловленная рыба и вода из пруда-охладителя прошли проверку в независимой дозиметрической лаборатории. Как и следовало ожидать, станция влияния на улов и воду не оказывает, техногенных радионуклидов найдено не было.

Почему мы упоминаем об этом на фоне крупных производственных свершений? Очень просто. Именно такие истории показывают: трудные времена остались позади. Коллективы не выживают, а живут; у них есть время для досуга. И уж точно нет радиофобий, распространенных в 1980-е.

2012–2017

С уверенностью в будущее



Глава 5

Ключевые события очередной пятилетки Концерна – это пуск двух важнейших инновационных блоков: первого в мире энергоблока поколения 3+ на Нововоронежской АЭС, и энергоблока № 4 с реактором БН-800 на Белоярской АЭС. Сочетание тепловых и быстрых реакторов дает перспективу замыкания топливного цикла. Вероятно, именно такой и будет энергетика будущего.



Фото

Энергоблок поколения 3+, с повышенными параметрами безопасности и эффективности, реализованный впервые в мире на Нововоронежской АЭС, еще раз подтверждает лидерство российской атомной энергетики в мире

Большое признание

Очередная пятилетка Концерна, с 2012 года по настоящий момент, началась с символического события. 21 марта 2012 года в Москве, в кинотеатре «Октябрь» с большим успехом прошел премьерный показ фильма «Атомный Иван».

Съемки кинокартины проводились на Калининской и Ленинградской атомных электростанциях. Это первый случай, когда фильм снимался на действующих АЭС России. Московскую премьеру посетили исполнители главных ролей, а также продюсеры картины. Новая романтическая комедия повествует о молодых людях, которые, подобно большинству своих сверстников, ищут себя в карьере и любви. Они живут в обычном городке, где расположена АЭС, встречаются еще с института и работают вместе на этой же атомной станции. Все в их жизни, казалось бы, predetermined. Но тут вмешиваются «обстоятельства непреодолимой силы»...

В советское время атомная отрасль стала источником вдохновения для нескольких фильмов, вошедших в фильмотеку лучших лент Советского Союза. «Десять дней одного года», «Выбор цели» – ленты, показывающие различные аспекты становления атомной отрасли как переднего края науки, прогресса, вклада в обеспечение мира. Чернобыльская авария, а также ряд других инцидентов надолго перечеркнули традицию уважительного, непредвзятого изображения ядерной отрасли в искусстве; даже в последние годы в широкий прокат выходят не имеющие отношения ни к действительности, ни даже к научной фантастике сериалы, например, о приключениях «сталкеров» в зоне поражения аварийной АЭС.

Именно «Атомный Иван» – это удавшаяся попытка показать современную атомную отрасль с уважением к созидательному труду, ответственности, культуре безопасности. При этом герои фильма – это не мону-ментальные образы 1960-х, а узнаваемые труженики, в меру креативные, со своими сложностями и иногда ошибками, но продолжающие вкладывать свой труд в общее большое дело мирного атома.

Вспомним еще одно яркое общественное событие этой пятилетки. В 2015 году атомная отрасль России отметила 70-летие. Одно из ярких мероприятий – выставка «Цепная реакция успеха», прошедшая в московском Манеже, где многие тысячи

посетителей смогли познакомиться с уникальными документами и экспонатами отрасли. В части, посвященной историческому развитию отрасли, особое место заняла Обнинская АЭС. Значительная часть выставки рассказывала о сегодняшних и завтрашних проектах российских атомщиков. Большая инсталляция была посвящена идеологии, стратегии, перспективам развития, достижениям Росатома. «Современный проект АЭС» описывала экспозиция, посвященная российским технологиям атомных энергоблоков. Все желающие могли узнать об особенностях разработок, о том, как обеспечивается надежность и высокая безопасность этих АЭС. Макеты ядерных реакторов на быстрых нейтронах продемонстрировали лидерство России в технологиях для атомной энергетики будущего. А юных посетителей выставки ждала образовательная программа «Путешествие в мир атомной энергии». Ребята смогли посмотреть на атомную станцию с высоты птичьего полета, собрать модель ядерного реактора, увидеть цепную реакцию.

И еще одно событие, свидетельствующее о полном общественном принятии атомной отрасли: пришло время построить собственный выставочный павильон для постоянно действующей экспозиции на знаменитой площадке ВДНХ в Москве. 16 марта 2015 года состоялось заседание жюри Международного конкурса на разработку архитектурной концепции павильона атомной энергии. Всего на конкурс было подано 118 заявок. На первый этап получено 49 конкурсных проектов. 21 участник выступил в формате консорциума либо между несколькими российскими бюро, либо сформировал консорциум с иностранными партнерами из Германии, Италии, США, Великобритании, Канады и Голландии. 26 декабря были подведены итоги. Победителем со значительным отрывом по сумме баллов был признан проект московского архитектурного бюро UNK Project. По мнению как российских, так и зарубежных членов жюри, проект вписан в архитектурный ландшафт главной аллеи ВДНХ, при этом имеет современную архитектуру и несет существенный инженерный и выставочный потенциал. По задумке авторов, интерьер павильона выглядит инновационно, стремится разрушить сложившиеся стереотипы. Это не памятник исторической модели атома, а интересное и вдохновляющее пространство, место творческого созидания.

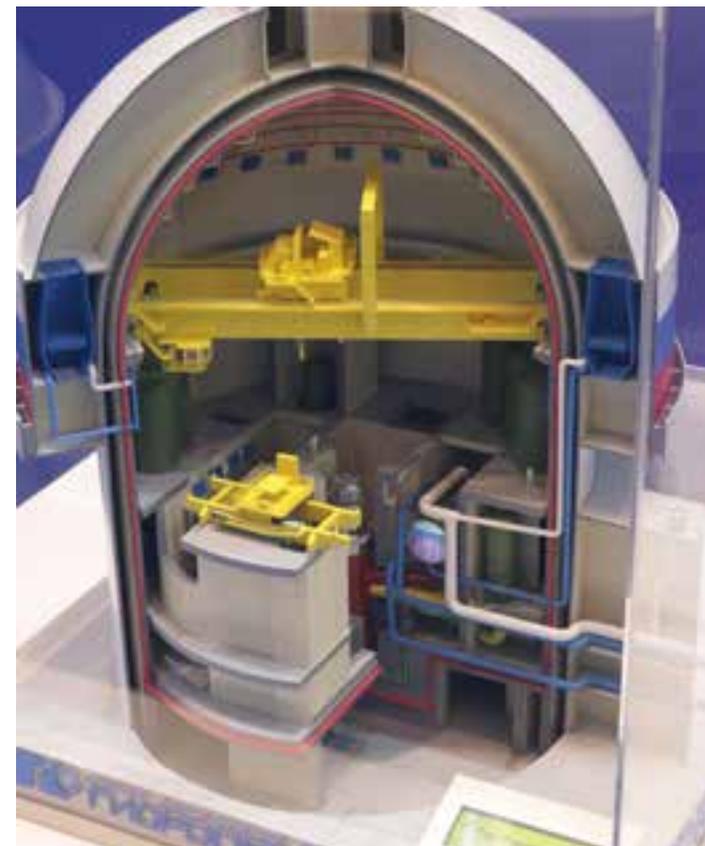


Фото
Макет
энергблока
на выставке
«Цепная реакция
успеха»



3+ начинает и выигрывает

Итак, какие события стали ключевыми в технологическом развитии Концерна с 2012 по 2017 годы? Прежде всего, это новый этап развития технологии ВВЭР: строительство энергоблоков поколения 3+ («АЭС-2006»).

Начало строительства энергоблока № 6 Нововоронежской АЭС – 2007 год. К 2012 году было изготовлено и доставлено на площадку основное оборудование, выполнен необходимый объем строительных работ, позволяющий приступить к монтажным операциям.

Огромное внимание было уделено технологиям и организации работ по сварке – одному из возможных сдерживающих факторов. В июне 2012 года на площадке начали применять автоматизированные сварочные комплексы СА-704, созданных в ОАО «НИКИМТ-Атомстрой». Разработанная технология обеспечила получение шва в соответствии с требованиями к сварным соединениям 1-й категории.

Для работ на НВАЭС-2 был изготовлен новый труборез, разработанный для обработки труб ГЦТ на реакторах ВВЭР. С помощью аппарата выполнялись подготовительные этапы, которые готовят шов под сварку: отрезки трубы и ее разделение для этапа сварки.

7 сентября 2012 года завершилась установка на штатное место первого корпуса реактора ВВЭР-1200 энергоблока № 1. Вначале корпус реактора весом более 330 т с помощью крана Demag был поднят на транспортный портал и по рельсам на специальных тележках перемещен внутрь гермозоны. Вторым этапом оборудование было установлено с помощью полярного крана на штатное место – в шахту реактора. Затем монтажники приступили к операции по проверке главного разъема корпуса реактора – работе, которая требует ювелирной точности.

К середине 2014 года основные строительные работы были выполнены. 24 июня на Нововоронежской АЭС-2 приступили к работам по нанесению аэронавигационной маркировки градирни энергоблока № 1. Цветомаркировка на башенной испарительной градирне Нововоронежской АЭС-2, выполненная в виде красных «шашечек», – сигнал

для воздушных судов. Спецмаркировка нанесена в три яруса: на высоте 81, 126 и 150 м.

Стройплощадка головного блока № 6 стала «кузницей кадров» для будущих инженеров-строителей благодаря развитию традиций студенческих стройотрядов. В 2011 году на площадке Нововоронежской АЭС-2 работало всего 12 студентов, в 2012 году – около 100 человек, в 2013 году – 155 ребят из семи регионов страны. В 2014 году стройка получила статус всероссийской, объединив более 300 студентов из Удмуртии, Пермского края, Свердловской, Ростовской, Калужской, Воронежской областей, Алтайского края, Санкт-Петербурга и Москвы. Под руководством наставников бойцы студотрядов выполняли штукатурно-малярные и отделочные работы, участвовали в монтаже технологического оборудования и вентиляции, прокладке кабелей, сборе металлоконструкций и благоустройстве. При формировании отрядов приоритет отдавался студентам, прошедшим обучение и получившим профессию бетонщика, штукатур, маляра, каменщика.

8 июня 2015 года на Нововоронежской АЭС-2 была завершена загрузка имитаторов тепловыделяющих сборок в реактор энергоблока № 1. Приближался самый ответственный период... 17 августа на Нововоронежской АЭС-2 был усилен режим охраны – к несению службы приступили офицеры и бойцы Внутренних войск МВД России. Было выполнено так называемое закрытие периметра, предваряющее завоз топлива. Вводу войсковой охраны предшествовало создание комплекса инженерно-технических средств физической защиты: периметр объекта с контрольно-пропускными пунктами, центральные пункты управления войсковой охраны и службы безопасности.

26 декабря 2015 года завершились испытания гермооболочки (защитного купола) энергоблока № 6 на прочность и герметичность – последние действия в рамках подготовки энергоблока к началу пусковых операций. 24 марта 2016 года началась и 4 апреля завершилась загрузка топлива в активную зону реактора. 22 марта получена лицензия на эксплуатацию ядерной установки энергоблока № 6.

20 мая 2016 года в 16:11 реакторная установка энергоблока № 6 была выведена на минимально



Фото

Одно из ключевых событий в атомной энергетике России и мира произошло на Нововоронежской АЭС – новейший энергоблок № 1 НВАЭС-2 (№ 6 НВАЭС) с реактором ВВЭР-1200 поколения «3+» сдан в промышленную эксплуатацию. Приказ подписал 27 февраля 2017 года генеральный директор Концерна «Росэнергоатом» Андрей Петров



Андрей Петров

7 сентября 2015 года назначен на должность генерального директора Концерна «Росэнергоатом». Занимает эту должность по настоящее время

Пуск нового энергоблока на Нововоронежской АЭС – наша большая победа, которая венчает собой огромный объём работы, связанной с монтажом, наладкой оборудования, сложных подготовительных операций. Можно констатировать факт, что все работы выполнены надёжно и безопасно. Персонал, который управляет блоком, чётко понимает процесс, оборудование работает надёжно и безопасно.



Пожалуй, пуск энергоблока № 6 Нововоронежской АЭС – самый крупный успех российской атомной отрасли с 1954 года, когда начал работу энергоблок № 1 в Обнинске.



Фото

Следом за энергоблоком № 6 активно ведется строительство блока № 7. Поточный метод строительства позволяет оптимизировать экономические показатели

контролируемый уровень мощности (МКУ). Таким образом, в реакторе, работающем на мощности менее 1% от номинальной, началась управляемая цепная реакция деления: штатные ионизационные камеры зафиксировали нейтронный поток, соответствующий минимальному контролируемому уровню. В соответствии с регламентом во время работы реактора на МКУ специалисты атомной станции и отрасли провели измерения фактических нейтронно-физических характеристик активной зоны реактора для подтверждения соответствия проектным параметрам и правильности функционирования систем управления и защиты реактора. Достижение критического состояния реактора и выполнение физических испытаний на МКУ – это завершающая стадия физического пуска энергоблока № 6.

5 августа 2016 года была произведена одна из самых важных и ответственных операций на этапе энергетического пуска – успешно осуществлено первое пробное включение генератора в сеть. Этому предшествовал толчок турбины (выход на плановый набор оборотов холостого хода роторов турбогенератора), опробование ее работы на холостом ходу. Специалистами был проведен большой комплекс проверок и испытаний на различных этапах освоения мощности, тестирование и ревизия различного оборудования – все мероприятия, необходимые для подтверждения надежности и безопасности энергоблока при его дальнейшей эксплуатации.

27 октября 2016 года самый мощный в России и первый в мире инновационный энергоблок ВВЭР-1200 поколения 3+ выведен на 100% мощность.

Как известно, не все происходит так быстро и гладко, как того бы хотелось. В ночь на 10 ноября 2016 года в ходе проведения испытаний произошел отказ электрического генератора из-за короткого замыкания, что привело к отключению энергоблока от сети. Все системы защиты сработали в штатном режиме. Оценка отклонения по Международной шкале ядерных событий INES – «ноль», то есть несущественно для безопасности станции и персонала. Комиссией было принято решение о замене статора генератора энергоблока № 6 на аналогичный, ранее поставленный для энергоблока № 7 НВАЭС, с необходимыми доработками. Производителем были

немедленно доработаны остальные генераторы, с тем чтобы проблема не повторялась на других энергоблоках. После внепланового ремонта на энергоблоке продолжилась программа испытаний. И наконец, 27 февраля 2017 года генеральный директор Концерна «Росэнергоатом» Андрей Петров на основании полученного разрешения Госкорпорации «Росатом» подписал приказ о сдаче в эксплуатацию новейшего энергоблока № 1 Нововоронежской АЭС-2. Ранее Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) выдала заключение о соответствии вводимого объекта проектной документации, техническим регламентам и нормативно-правовым актам, в том числе требованиям энергетической эффективности.

28 февраля 2017 года по результатам испытаний генерирующего оборудования была завершена аттестация оборудования, которую проводил Системный оператор (АО «СО ЕЭС»). Росэнергоатом представил все документы о вводе блока в промышленную эксплуатацию: КС-14, акт комплексного опробования, разрешение на ввод объекта в эксплуатацию. В связи с успешной аттестацией блок приступил к продаже мощности на оптовый рынок электроэнергии и мощности с 1 марта.

Пожалуй, пуск энергоблока № 6 Нововоронежской АЭС – самый крупный успех российской атомной отрасли с 1954 года, когда начал работу энергоблок № 1 в Обнинске. Удачно дебютировав в «мирной атомной» гонке, Советский Союз затем во многом сохранял паритет или догонял страны Запада, а иные десятилетия могло показаться, что времена побед навсегда остались в истории. Лишь с энергоблоком поколения 3+ вновь подтверждается лидерство российских энергетических атомных технологий. Блоки 3+ сооружаются в США, Франции и других странах. Но именно блок № 6 Нововоронежской АЭС стал первым в мире атомным энергоблоком последнего поколения, который построен, вышел на физический пуск, подключен к сети и успешно выдает энергию в единую сеть.

А на площадке Нововоронежской АЭС-2 продолжает кипеть работа: готовится войти в строй блок № 7, которому предстоит стать «первым серийным». Пуск головного блока – это возможность найти все «слабые места» проекта, с тем чтобы выйти на уверенное серийное строительство.

В соответствии методом, отработанным на гигантах атомной энергетики СССР, таких как Балаковская АЭС, строительные-монтажные работы выполняются последовательно: когда завершена планировка для первого энергоблока и начинается строительство фундаментов, «дорожная» и землеройная техника переходит на второй блок. Когда приходит время заливать бетон в плиту основания второго блока, на первом уже возводятся стены, то есть строительный-монтажный комплекс не «демобилизуется», пока не будет готов весь объект.

Интересно, что с предстоящим пуском «первого серийного» блока № 7 прервется традиция Нововоронежской АЭС быть «стартовой площадкой» всех головных блоков ВВЭР. С пуском 30 сентября 1964 года энергоблока № 1 НВАЭС начался отсчет в истории становления промышленной атомной энергетики СССР и некоторых стран Восточной и Центральной Европы. Всего на нововоронежской площадке построено и введено в эксплуатацию шесть энергоблоков с реакторами типа ВВЭР – и каждый является прототипом серийных энергетических реакторов водо-водяного типа.

Первопроходческие задачи, связанные с эксплуатацией, ремонтом, модернизацией, продлением

сроков эксплуатации, также выполнялись на этом объекте. С 1995 года Нововоронежская АЭС осуществляет поэтапную модернизацию энергоблоков для приведения их в соответствие с современными стандартами безопасности. На энергоблоках № 3 и 4 впервые в Европе выполнен уникальный комплекс работ по продлению их сроков эксплуатации на 15 лет.

Продление срока эксплуатации реакторов типа ВВЭР-1000 (на примере блока № 5) стало новой задачей для работников Нововоронежской АЭС. В 2003-2007 годах был проведен комплекс работ с целью оценки технической возможности, безопасности и экономической целесообразности продления срока эксплуатации энергоблока. 18 сентября 2011 года после масштабной модернизации, испытания вновь смонтированных систем и оборудования первый в России блок-миллионник с реактором ВВЭР снова введен в эксплуатацию. Был выполнен беспрецедентный объем основных работ, в результате энергоблок № 5 полностью соответствует современным российским стандартам безопасности и рекомендациям МАГАТЭ и относится к третьему, самому современному поколению, а дополнительный срок его эксплуатации увеличился на 25-30 лет.

Фото
Установка корпуса
реактора на
энергоблоке № 7
Нововоронежской
АЭС



Мощности замещения

ЛАЭС-2

Ленинградская АЭС-2 – вторая крупнейшая стройплощадка в России, где возводится блок поколения 3+. Новые энергоблоки с реакторами ВВЭР-1200 заместят выбывающие в ближайшей перспективе РБМК-1000. Как и на Нововоронежской АЭС, блоки № 1 и 2 возводятся параллельно, а обнаруженные недочеты проектной документации учитываются и оперативно устраняются в процессе строительства. Еще в апреле 2013 года были получены лицензии Ростехнадзора на размещение ядерных установок для энергоблоков № 3 и 4 – Сосновый Бор обеспечен работой на столетие вперед.

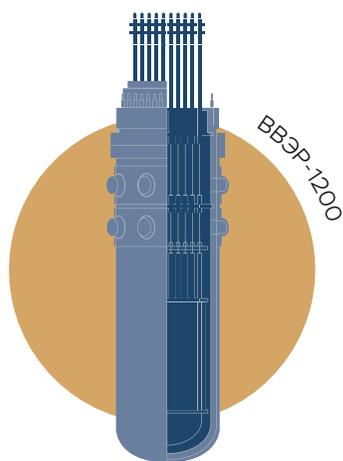
После некоторой полосы трудностей, сопровождавших первые годы, с 2012 года стройка набрала нужный темп. В ноябре 2012 года на площадке ЛАЭС-2 был завершён монтаж внутренней защитной оболочки реактора энергоблока № 1. В ноябре успешно установлен на штатное место в здании турбины деаэрактор. 12-13 марта 2013 года в турбинном зале энергоблока № 1 успешно прошли приемочные испытания мостового крана грузоподъемностью 440 т. 29 июня 2013 года в шахте реактора энергоблока № 1 окончен монтаж опорной фермы. В сентябре 2013 года в машинном зале энергоблока № 1 начались работы по монтажу паровой турбины. Сентябрь 2013 года – начат монтаж основания купола реактора. 29 декабря 2013 года в здании реактора энергоблока № 1 приступили к монтажу полярного крана.

22 ноября 2012 года госкомиссия завершила приемку виртуального пульта управления АЭС, разработанного в Санкт-Петербурге

в Атомэнергопроекте по Федеральной целевой программе «Виртуальный энергоблок АЭС с ВВЭР» на базе суперЭВМ» в рамках проекта «Развитие суперкомпьютеров и грид-технологий». Пульт может тестировать работу различных систем АЭС в любых условиях. Моделирование реальных ситуаций в виртуальном пространстве позволит повысить безопасность проектов АЭС и даст возможность оптимизировать технические решения при проведении пусконаладочных работ при сооружении станций.

Еще на этапе проектирования пульт позволяет моделировать все потенциальные ситуации, происходящие на блочном щите управления будущей АЭС. Такое тестирование даст возможность проверить динамические процессы в основных технологических, электротехнических системах и системах автоматики, а также работу оператора с видеокдрами на дисплее станции. Информация воспроизводится на сенсорных панелях.

16 июня 2014 года Москву ждало необычное зрелище. Мимо стен Кремля по Москве-реке прошла баржа со сверхгабаритным грузом – двумя парогенераторами для Ленинградской АЭС-2, изготовленными в Подмоскowie заводом «ЗиО-Подольск». Ширина реки в районе Кремля составляет 120 м. По главной водной артерии столицы и далее по каналам, озерам и водохранилищам парогенераторы проследовали до города Сосновый Бор в Ленинградской области. От производственной площадки ПАО «Машиностроительный завод «ЗиО-Подольск» до причала Устьинский в Сосновом Бору сверхгабаритный груз проделал путь в полторы тысячи километров.







Андрей Петров

7 сентября 2015 года назначен на должность генерального директора Концерна «Росэнергоатом». Занимает эту должность по настоящее время

На заседании Директората в ноябре 2015 года было принято решение о структурных изменениях в АО «Концерн Росэнергоатом», с целью преобразования Концерна в современную высокоэффективную глобальную энергетическую компанию, занимающую лидирующие позиции в мировой атомной индустрии.

Первым и главным шагом этой трансформации стало решение о повышении культуры безопасности в нашей компании. В центральном аппарате и на всех атомных станциях были разработаны и приняты к исполнению программы повышения культуры безопасности, создан Совет по культуре безопасности при генеральном директоре Концерна.

Как действовать так, чтобы цель была достигнута? Для меня ответы на эти вопросы понятны: сделано многое, но, безусловно, остались области для улучшения. Важнейшим приоритетом является роль руководителя как лидера в повышении культуры безопасности, готовность каждого исполнителя следовать требованиям безопасности. Главная задача, которую должен решить Концерн – снизить количество ошибок персонала и число повторяющихся нарушений.

Итак, выбор сделан! Безопасность – наша главная ценность. Цель – высокий уровень Культуры Безопасности.

В Подольске пришлось применять комбинированную схему. Оборудование с завода было доставлено специальным 500-тонным железнодорожным транспортером до города Серпухов, а затем, учитывая низкий уровень воды в Оке, парогенераторы по одному были перевезены в Коломну. Здесь обе единицы оборудования перегрузили на 70-метровую баржу-площадку и отправили по Москве-реке, Каналу им. Москвы в Волго-Балтийскую систему. Использование такой комбинированной схемы перевозки позволило достичь существенной экономии финансовых средств и времени на доставку (около трех месяцев).

Вместе с реальной АЭС создается и виртуальная. 9 января 2016 года в учебно-тренировочном подразделении сдан в эксплуатацию полномасштабный тренажер для обучения персонала новых энергоблоков. Этот сложный программно-технический комплекс – точная копия реального блочного пункта управления энергоблоком. Тренажер предназначен для подготовки и поддержания квалификации всех специалистов АЭС, начиная от рядового оператора до начальника смены блока. По совместительству это также экскурсионная площадка: водить экскурсантов на настоящий БЦУ незачем, а дать полное представление, как происходит управление энергоблоком, можно и на примере тренажера. В декабре 2015 года после успешно проведенного комплекса сложных приемо-сдаточных испытаний полномасштабный тренажер был принят в опытно-промышленную эксплуатацию.

10 декабря 2016 года на энергоблоке № 1 строящейся Ленинградской АЭС завершилось одно из ключевых событий 2016 года: в реактор были загружены все 163 имитатора тепловыделяющих сборок. Операция была проведена менее чем за 8 суток. Как обычно, специалисты отработали весь маршрут, по которому осуществляется завоз имитаторов ТВС в транспортном чехле по 27 штук, из хранилища свежего топлива на эстакаду транспортного шлюза и дальше в гермообъем реактора, а затем произвели загрузку первых ТВС. Сам процесс загрузки выполняется с использованием перегрузочной машины,

которая перемещает ТВС из бассейна выдержки свежего топлива в активную зону реактора. После подтверждения всех характеристик реакторной установки с помощью имитаторов последует загрузка ядерного топлива.

28 февраля 2017 года на строящейся второй очереди Ленинградской АЭС началась подача напряжения на собственные нужды от воздушной линии «Гатчинская» на комплектное распределительное устройство (КРУЭ) 330 кВ. Напряжение с внешнего источника обеспечит надежное питание собственных нужд атомной станции и даст возможность приступить к полномасштабным пусконаладочным работам и испытаниям на технологических системах и оборудовании энергоблока ВВЭР-1200.

В июне 2017 года на Ленинградскую АЭС (г. Соновый Бор) прибыл первый эшелон со свежим топливом для строящегося энергоблока № 1 ВВЭР-1200. Его принял комплекс по обращению с топливом действующей ЛАЭС. Основные условия для завоза свежего ядерного топлива на площадку сооружения замещающих мощностей: устройство автомобильных дорог по маршруту его доставки в зоне действия Ленинградской АЭС, введение эксплуатационного режима в помещениях хранилища свежего топлива (ХСТ), передача объектов энергоблока № 1 строящейся атомной станции под охрану Федеральной службы войск национальной гвардии РФ и получение лицензии на эксплуатацию энергоблока. Физпуск не за горами!

В конце 2017 года коллектив строителей, монтажников, наладчиков находится на заключительном этапе сооружения энергоблока № 1 ВВЭР-1200. Идет наладка оборудования, предэксплуатационные испытания технологических систем, проверка всех элементов и компонентов атомной станции. Необходимо подтвердить качество и соответствие выполненных монтажных работ требованиям проекта, удостовериться, что все технологические системы готовы к началу эксплуатации и будут работать эффективно и безаварийно в течение всего срока службы.







Балтийская АЭС

Говоря о Нововоронежской и Ленинградской АЭС, было бы несправедливо обойти молчанием еще одну стройку этой пятилетки – Балтийскую АЭС. Балтийская АЭС – первый проект сооружения атомной станции на территории России, ориентированный на экспортные поставки электроэнергии... Первым всегда трудно. Стройка развернулась динамично: к работе приступил коллектив, получивший большой опыт на ЛАЭС-2. 21 апреля 2012 года началась заливка первого бетона в фундамент здания реакторной установки энергоблока № 1. 29 декабря 2012 года устройство локализации расплава активной зоны здания реактора энергоблока № 1 установлено на штатное место. В городе Немане для строителей и энергетиков было начато строительство жилого микрорайона на 10 тыс. человек. На заводах отрасли были изготовлены и частично доставлены на площадку строительства элементы крупногабаритного оборудования.

ООО «Альстом Атомэнергомаш» подписало договор о поставке оборудования машинного зала для энергоблоков № 1 и 2 Балтийской АЭС в Калининградской области, запуск которых был запланирован на 2016 и 2018 годы соответственно. Объем поставки по заключенному договору включает паровые турбины Agabelle, генераторы, конденсаторы, сепараторы-пароперегреватели, вспомогательное оборудование машинного зала. Хотя это был первый заказ для совместного предприятия, при его исполнении доля оборудования, производимого на территории РФ, должна была составить более 50%; в дальнейшем планировалось довести локализацию до уровня

более 70%. Оборудование планировалось производить на территории РФ в соответствии с ранее заключенными российско-французскими соглашениями и программой локализации в России турбоустановки Agabelle для комплектации российских и зарубежных АЭС с российскими типами реакторов. Поставки отдельных видов оборудования в рамках исполнения подписанного договора предполагалось осуществлять при производственной поддержке компании Alstom (завод в г. Бельфор, Франция).

Все шло по плану. Но в 2014 году строительство приостановили, поскольку не были достигнуты четкие договоренности с потенциальными покупателями электроэнергии. В настоящее время Госкорпорация «Росатом» актуализировала концепцию проекта Балтийская АЭС и предполагает поставку до 100% мощности за пределы Калининградской области. В рамках обеспечения технической возможности поставки электроэнергии прорабатываются различные варианты схемы выдачи мощности Балтийской АЭС, учитывающие перспективную конфигурацию зон синхронизации, а также планы Калининградской области по подготовке к изолированному режиму работы. В рамках обеспечения коммерческих условий поставки продолжается переговорный процесс с потенциальными покупателями электроэнергии в странах ЕС. В настоящее время подписан ряд меморандумов о взаимопонимании и соглашений купли-продажи электроэнергии с крупными энергетическими холдингами Европы. В 2016 году завершено строительство складского хозяйства строительной базы, продолжится приемка оборудования.

Курская и Смоленская АЭС

На подходе уже следующее поколение энергоблоков. Это проект ВВЭР-ТОИ (типизированный, оптимизированный, информатизированный). Проекты ВВЭР-ТОИ, по плану, начнут функционировать уже в следующем десятилетии... Однако уже с 2012 года они существуют в виртуальном пространстве: в виде 3D-моделей, в том числе визуализируются с помощью специальных технических средств.

Проект ВВЭР-ТОИ является основой разработки проектов серийного строительства атомных станций на площадках с широким диапазоном природно-климатических условий в расчете на весь спектр внутренних экстремальных и внешних техногенных воздействий, характерных для всех потенциальных площадок строительства. Проект разрабатывается таким образом, чтобы его применение в индивидуальных проектах различных АЭС не требовало изменений главных концептуальных, конструктивных и компоновочных решений, дополнительного анализа безопасности и других основополагающих документов, представляемых в государственные надзорные органы для получения лицензий на строительство.

Для будущего блока создано единое информационное пространство – мультиплатформенный программно-аппаратный комплекс управления инженерными данными для конструирования и проектирования, и коммуникаций между территориально распределенными участниками проекта. Расширенный функциональный анализ (основанный на расширенном применении стандартов МАГАТЭ) – практическая основа для уточнения задания на автоматизацию технологических процессов АЭС, проектирования организационно-функциональной структуры эксплуатации и обоснованного расчета штатного коэффициента.

Осуществляется Multi-D-проектирование. Это развитие опыта «полевого инжиниринга», существенно повышающего возможности управления проектом за счет детальной проработки технологических решений по строительству и монтажу оборудования.

Центр виртуального прототипирования – комплекс программно-технических средств, позволяющих визуализировать проектные и конструкторские модели. Он представляет собой сферу диаметром 6 м, в центре которой на прозрачной стеклянной площадке на высоте 2 м зрителям демонстрируется изображение в 3D-формате. Это позволяет достичь эффекта полного погружения в виртуальную среду. Практическое применение комплекса: интерактивное управление моделью АЭС; планирование и анализ проектных решений; отработка процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта АЭС; моделирование действий при возникновении чрезвычайных ситуаций; возможность использования в качестве полигона для ситуационно-кризисного центра. В настоящее время в России нет аналогичных технических реализаций при проектировании сложных технологических объектов. Такой способ демонстрации применяется пока только в оборонной промышленности, крупных автомобильных корпорациях и авиастроении.

Первой площадкой, где ВВЭР-ТОИ возникнет в реальности, станет Курская АЭС-2. Активные строительные работы развернуты с 2016 года. Объект сооружается как станция замещения выбывающих из эксплуатации энергоблоков РБМК действующей Курской АЭС. Ввод в эксплуатацию двух первых энергоблоков Курской АЭС-2 планируется синхронизировать с выводом из эксплуатации энергоблоков №1 и 2 действующей станции. Застройщик – технический заказчик объекта, Концерн «Росэнергоатом».

Еще в 2012 году были проведены предпроектные инженерные и экологические изыскания по выбору наиболее предпочтительной площадки размещения четырехблочной станции. На основании полученных результатов выбрана площадка близ населенного пункта Макаровка, расположенная в непосредственной близости от действующей АЭС. В первом квартале 2013 года были разработаны материалы Обоснования инвестиций в строительство (ОБИН) и Оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Указанные документы совместно с материалами обоснования безопасности были представлены

Фото
Стройплощадка
Курской АЭС-2.
2016 год



Фото
Производственная
система Росатома
и система
5С – надежный
инструмент
снижения издержек,
внедряемый
на каждой АЭС
Концерна





С приближающимся пуском энергоблока № 4 будет завершена стройка Ростовской АЭС, а также история одной из самых удачных и многочисленных серий энергоблоков — проекта В-320



Фото

Панорама Ростовской АЭС со строящимся блоком № 4

на государственную экологическую экспертизу, которая утвердила решение о размещении энергоблоков № 1 и 2 Курской АЭС-2 на выбранной площадке строительства. В настоящий момент ведутся работы по организации территории стройбазы, разработке грунта и устройству фундаментов зданий и сооружений. Завершено строительство автомобильного моста и подъездных дорог. Ведется строительство железнодорожного моста.

Смоленская АЭС-2 планируется как станция замещения Смоленской АЭС по мере истечения ее ресурса. На сегодня проектируются первые два энергоблока ВВЭР-ТОИ. В ноябре 2014 года изыскательские работы по сооружению Смоленской АЭС-2, которые Атомпроект проводил на площадке близ села Богданово Рославльского района, в 7 км от действующей АЭС, были завершены. В сентябре 2016 года получено разрешение на размещение энергоблоков Смоленской АЭС-2. Активное строительство Смоленской АЭС-2 планируется с 2021 года.

Ростов-3

Было бы несправедливо увлечься новыми проектами и забыть в главе о пятой пятилетке Концерна Ростовскую АЭС: она была и пока еще остается в числе важнейших стройплощадок. С приближающимся пуском энергоблока № 4 будет завершена стройка Ростовской АЭС, а также история одной из самых удачных и многочисленных серий энергоблоков – проекта В-320.

14 ноября 2014 года специалисты эксплуатационных служб Ростовской АЭС приступили к физическому пуску энергоблока № 3. 19 ноября в 9:30 была успешно завершена загрузка в активную зону реактора энергоблока тепловыделяющих сборок (ТВС). Загрузка всех 163 ТВС производилась с помощью специальной перегрузочной машины, которая установила их с миллиметровой точностью.

Решение о начале программы физпуска было принято по итогам целевой инспекции Ростехнадзора, в ходе которой проверялась готовность технологических систем и оборудования объекта, персонала и эксплуатационной документации энергоблока № 3 к проведению этой операции. 7 декабря 2014 года в 11:30 на энергоблоке № 3

Ростовской АЭС завершена операция по выводу реакторной установки на минимально контролируемый уровень мощности (МКУ). В процессе физического пуска были определены характеристики активной зоны, необходимые при эксплуатации реактора.

27 декабря 2014 года энергоблок № 3 Ростовской АЭС был включен в Единую энергетическую систему (ЕЭС) России. В 00:24 по московскому времени электроэнергия, вырабатываемая турбогенератором энергоблока, начала поступать в ЕЭС страны. Таким образом, успешно завершена реализация первой части утвержденной программы «Энергетический пуск и освоение мощности».

10 августа 2015 года на пусковом энергоблоке № 3 Ростовской АЭС начались сдаточные испытания (комплексное опробование) на уровне мощности 100%. По регламенту сдаточных испытаний энергоблок № 3 отработал 15 суток на номинальном уровне мощности. При проведении комплексного опробования была проверена совместная работа основного оборудования и вспомогательных систем под нагрузкой при работе блока в базовом режиме. Испытывались контрольно-измерительные приборы, блокировки, устройства сигнализации и дистанционного управления, защиты, автоматические регуляторы, автоматизированная система управления технологическими процессами. Это были последние испытания блока № 3 Ростовской АЭС перед вводом в промышленную эксплуатацию.

17 сентября 2015 года директор по капитальным вложениям Госкорпорации «Росатом» Геннадий Сахаров подписал разрешение на ввод в промышленную эксплуатацию энергоблока № 3 Ростовской АЭС. Это важнейшее событие стало итогом колоссальной работы строителей, проектантов, пусконаладочных организаций и эксплуатационных служб атомной станции. Энергоблок № 3 Ростовской АЭС начал выработку электроэнергии досрочно, на два месяца раньше планового срока. За это время им было выработано 293 млн кВт·ч электроэнергии.

Впереди пуск энергоблока № 4. 20 июня 2015 года корпус реактора для энергоблока № 4 Ростовской АЭС прибыл в Волгодонск на спецпричале филиала АО «АЭМ-Технологии Атоммаш», откуда в ночь с 20 на 21 июня он был доставлен на строительную площадку станции. В течение 22 дней корпус реактора

Если ВВЭР – основная «рабочая лошадка» российской атомной энергетики в перспективе ближайшего столетия (столько должны будут эксплуатироваться новые блоки), то БН – это заявка на тысячелетия вперед

транспортировали из Санкт-Петербурга до Волгодонска. 29 мая спецгруз весом 320 т, сошедший с конвейера ОАО «Ижорские заводы» (г. Санкт-Петербург), был перегружен на речной буксир «Яркий» и отправлен к месту постоянной приписки. Общая протяженность пути по рекам составила около трех с половиной тысяч километров. Самый трудный участок оказался в Цимлянском водохранилище, где пришлось переждать шторм. Но корпус реактора был доставлен вовремя, согласно срокам «дорожной карты». С баржи корпус реактора был перегружен на специальную автоплатформу и доставлен на Ростовскую АЭС. Для обеспечения безопасного прохождения спецгруза на пути его следования специальной техникой были обесточены и приподняты троллейбусные линии. Передвижение автоплатформы с корпусом реактора осуществлялось со скоростью не более пяти километров в час, путь от спецпричала до АЭС занял около пяти часов.

3 марта 2017 года в 17:00 в реакторном отделении строящегося энергоблока № 4 Ростовской атомной станции атомщики начали один из важнейших процессов в сооружении АЭС – пролив на открытый реактор систем первого контура. Начался обратный отсчет до физического пуска энергоблока. Первым по программе пролива промывается компенсатор давления. 60 тонн химически обессоленной воды были пролиты через смонтированные системы в корпус реактора. Тем самым произведена послемонтажная очистка (промывка) трубопроводов. После пролива компенсатора давления последовал пролив всех остальных систем на открытый реактор. Затем – время горячей обкатки реакторной установки, испытаний гермооболочки и пуск энергоблока. Крупнейшая, когда-то казавшаяся безнадежной АЭС войдет в энергосистему России как полноценная генерирующая единица. Время псевдоэкологических баталий, сотрясавших Волгодонск в 1990-е годы, давно прошло, и сегодня горожане признают: немного жаль, что стройка подходит к концу.

БН-800

Если ВВЭР – основная «рабочая лошадка» российской атомной энергетики в перспективе ближайшего столетия (столько должны будут эксплуатироваться новые блоки), то БН – это заявка на тысячелетия вперед.

Пуск и успешная эксплуатация энергоблока № 4 на Белоярской АЭС (на данный момент единственного в современном быстрого реактора такой мощности) с реактором БН-800 позволяет говорить о неоспоримом лидерстве нашей страны в освоении новых энергетических технологий. Построение двухкомпонентной системы ядерной энергетики, включающей комбинацию «тепловых» и «быстрых» реакторов, – это вовлечение в производство электроэнергии «обедненного» урана. Когда проект будет реализован, появится шанс изменить одну из важнейших парадигм топливно-энергетического баланса в мире. Стабильное энергообеспечение цивилизации перестанет зависеть от запасов органического топлива и других источников, возможности которых ограничены. Многие страны делают ставку на энергию ветра и солнца, однако далеко не все регионы имеют эти ресурсы в достаточном объеме в силу географических особенностей. Ветер исправно служил морякам в течение веков, но известно, как неприятно встретить полный штиль... В последнее время об этом узнали и ветроэнергетики. Но сочетание тепловых и быстрых реакторов, способных нарабатывать топливо друг для друга, уже сегодня позволяет рассчитывать на энергообеспеченность развития цивилизации в перспективе нескольких тысячелетий. История будущего закладывается сегодня в Концерне.

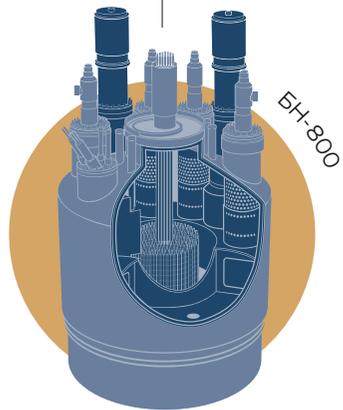
Блок БН-800 имеет непростую и продолжительную историю. В Программе развития атомной энергетики РФ на 1993-2005 годы и на период до 2010 года предусматривалось сооружение и ввод в эксплуатацию энергоблока БН-800 Белоярской АЭС до 2009 года. Проект был разработан еще в 1983 году и дважды пересматривался: в 1987 году – после аварии на Чернобыльской АЭС и в 1993 году – в соответствии с новой нормативной документацией по безопасности. Проект энергоблока БН-800 прошел все необходимые экспертизы и согласования, в том числе независимую экспертизу комиссии Свердловской области. Результаты всех экспертиз и согласований были положительными, и 26 января 1997 года была получена лицензия Госатомнадзора № ГН-02-101-0007 на сооружение.

27 июня 2012 года на строящемся энергоблоке БН-800 Белоярской АЭС завершены два важных этапа: основной и страховочный корпусы реактора прошли испытания на прочность, плотность и герметичность. Испытания основного и страховочного корпусов



Фото

Успешно
реализованный
BN-800 –
подтверждение
передовых позиций
русской
атомной отрасли
в технологиях
быстрых реакторов



реактора стали очередным этапом контроля качества сборки. Особое внимание было уделено проверке качества монтажа опор насосов, опор теплообменников и сильфонных компенсаторов. Сначала корпус был заполнен под давлением воздухом, затем давление было сброшено, и вместо воздуха в корпус закачали гелий, после чего все сварные швы и корпус реактора были проверены специальными приборами, обнаруживающими утечку гелия.

В машинном зале строящегося энергоблока был выполнен уникальный монтаж виброизоляторов под связку «турбина – генератор». Виброизоляторы предназначены для частичного гашения вибрации от работающего агрегата на фундаментную часть. На новом энергоблоке установлен один турбогенератор, вырабатывающий электрическую мощность 880 МВт. Столь высокая мощность машины и обусловила установку дополнительных систем гашения вибрации.

Важнейшей базой для принятия решений был (и остается) БН-600. Так, 31 октября 2012 года в ходе плановой осенней перегрузки топлива в активную зону реактора БН-600 были установлены шесть экспериментальных тепловыделяющих сборок с оболочками из перспективной аустенитной стали. В целом за время эксплуатации БН-600 в нем прошли испытания порядка 500 экспериментальныхборок различной конструкции – как материаловедческие с новыми типами конструкционных материалов, так и ТВС, содержащие в своем составе новые композиции ядерного топлива.

19 декабря 2012 года на площадку энергоблока № 4 прибыл из Франции первый контейнер с натрием весом 18,5 т: этот металл в жидком виде используется на реакторах типа БН в качестве теплоносителя. Всего для энергоблока № 4 предстояло принять 2 тыс. т натрия. Согласно технологии, весь требуемый объем натрия на полный период эксплуатации энергоблока поставляется одновременно – до его пуска. Во время доставки автотранспортом в специальных контейнерах натрий находился в твердом состоянии. Разогрев его до жидкого состояния с помощью специальной масляной системы производился уже на месте приемки, перед перекачкой в баки энергоблока. Здесь пригодился опыт французских коллег из EDF. Для наладки французской установки разогрева контейнеров с натрием, участвующей в этом

процессе, на Белоярской АЭС трудилась группа технических специалистов из Франции.

Пуск БН-800 – длительный и сложный комплекс процедур, который начался в декабре 2013 года с газового разогрева реактора и его заполнения натрием. Тогда же энергоблок получил лицензию Ростехнадзора на эксплуатацию, а на его площадку были завезены первые тепловыделяющие сборки с топливом. Разогрев реактора для заправки жидкометаллическим теплоносителем начался 25 декабря. 2 февраля 2014 года в реактор была загружена первая тепловыделяющая сборка с ядерным топливом. Накануне в центр активной зоны реактора был установлен пусковой источник нейтронов, с помощью которого осуществлялся контроль нейтронного потока. Набор минимальной критической массы и вывод на минимальную контролируемую мощность цепной реакции произошли в конце июня 2014 года.

Энергетический пуск планировался на октябрь 2014 года, но был отложен, причиной стали вопросы с топливом и особенностями конструкции активной зоны. Изначально БН-800 планировали пускать на МОКС (смешанное уран-плутониевое оксидное топливо), но производства МОКС-топлива в стране не было, его нужно было создавать. К 2010 году стало ясно, что, когда нужно будет загружать топливо в реактор, готово оно не будет.

Вспоминает Владимир Асмолов, в то время первый заместитель генерального директора Концерна: «Сложнейшая ситуация у нас была с блоком БН-800 на Белоярской АЭС. 30 лет не пускали блоки на быстрых нейтронах. Потерян опыт, потеряны специалисты. Начали физпуск – пошли неопознанные реактивностные эффекты. Пришлось отдавать команду на прекращение физпуска, устранять выявившиеся недостатки конструкции топлива. В итоге полтора года остановки, переделка 110 топливных кассет. Я считаю, что в тех условиях мы сполна продемонстрировали ответственность эксплуатирующей организации как гаранта безопасности за свое дело. Нравственность – это осознание своей ответственности. Без нравственности в атомной энергетике никогда не добиться результата».

Тогда перед конструктором была поставлена задача заменить проектную МОКС-зону на смешанную, где частьборок будет содержать урановое топливо. Потребовалось определенное время на практическое



Фото

БН-800 решает целый ряд и тактических, и отраслевых, и стратегических — национальных и даже общемировых — задач. В числе первых — наработка опыта эксплуатации на МОКС-топливе; экспериментальная демонстрация компонентов закрытого топливного цикла; отработка оборудования и технических решений для повышения экономичности, надежности и безопасности. Ряд решений позволит отработать технологии для перспективных реакторов на быстрых нейтронах



POWER

В октябре 2016 года старейший американский журнал по энергетике «POWER» присудил энергоблоку № 4 Белоярской АЭС с реактором БН-800 премию «Power Awards» за 2016 год в номинации «Лучшие станции»





Фото

Энергопуск
БН-800
Белоярской
АЭС

опробование конструкторских решений, устранение замечаний. После модификации активной зоны повторный физпуск состоялся в конце июля 2015 года. 10 ноября 2015 года на энергоблоке № 4 с реактором БН-800 Белоярской АЭС начался этап энергетического пуска и освоения мощности. 25 ноября 2015 года на энергоблоке № 4 впервые был выработан пар, с помощью которого было произведено пробное прокручивание турбины по штатной тепловой схеме. 10 декабря 2015 года энергоблок с реактором БН-800 включен в энергосистему. Энергоблок был включен в сеть и выдал первую электроэнергию в сеть. Для обеспечения этой процедуры тепловая мощность реактора БН-800 была поднята до уровня 25% от номинальной, турбина К-800-130/3000 выведена на частоту вращения 3 тыс. об./мин. Затем была произведена синхронизация генератора нового энергоблока с энергосистемой, и тепловая мощность реактора увеличена до 35% от номинальной. Новый энергоблок включился в энергосистему на минимальном уровне электрической мощности 235 МВт. С этого дня начался отсчет энергетической биографии нового блока, который с тех пор отмечается как день его рождения. Предстояло освоение мощности до 50%, затем сдача в опытно-промышленную эксплуатацию и пошаговое освоение мощности до 100%.

К 10 июня 2016 года энергоблок № 4 Белоярской АЭС с реактором на быстрых нейтронах БН-800 выработал свой миллиардный киловатт-час электроэнергии с момента первого включения энергоблока в энергосистему в декабре 2015 года.

17 августа 2016 года энергоблок № 4 Белоярской АЭС с реактором на быстрых нейтронах БН-800 впервые приступил к работе на 100% мощности. Таким образом, началась процедура комплексного опробования энергоблока на его номинальной мощности. После завершения комплексного опробования для сдачи энергоблока в промышленную эксплуатацию от Ростехнадзора было получено заключение о соответствии проекту вводимого объекта.

Энергопуск БН-800 является выдающимся событием для всей атомной энергетики России. Предыдущий энергоблок с реактором аналогичного типа БН-600 был пущен 35 лет назад, в прошлом столетии. БН-800 сооружен в принципиально изменившихся условиях, он существенно доработан в вопросах безопасности. Его пуск — это значимая победа проектировщиков, конструкторов, строителей, монтажников,

изготовителей, наладчиков оборудования и эксплуатационного персонала. Пуск БН-800 — еще один важный шаг на пути перехода атомной энергетики России к новой технологической платформе.

БН-800 решает целый ряд и тактических, и отраслевых, и стратегических — национальных и даже общемировых — задач. В числе первых — наработка опыта эксплуатации на МОКС-топливе; экспериментальная демонстрация компонентов закрытого топливного цикла; отработка оборудования и технических решений для повышения экономичности, надежности и безопасности. Ряд решений позволит отработать технологии для перспективных реакторов на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем: испытания и аттестация перспективного топлива и конструкционных материалов, демонстрация технологии выжигания минорных актинидов и трансмутации долгоживущих продуктов деления, составляющих наиболее опасную часть радиоактивных отходов атомной энергетики.

В числе стратегических задач — формирование экологически чистого «замкнутого» ядерного топливного цикла, более чем 50-кратное увеличение использования добываемого природного урана, обеспечение атомной энергетики топливом на длительную перспективу за счет своего воспроизводства. Также это утилизация отработанного ядерного топлива с АЭС на тепловых нейтронах, утилизация радиоактивных отходов путем вовлечения в полезный производственный цикл отваленого урана и плутония.

В октябре 2016 года старейший американский журнал по энергетике «POWER» присудил энергоблоку № 4 Белоярской АЭС с реактором БН-800 премию «Power Awards» за 2016 год в номинации «Лучшие станции». При награждении было отмечено, что данный энергоблок: во-первых, является самым мощным в мире реактором-размножителем на быстрых нейтронах с жидкометаллическим натриевым теплоносителем; во-вторых, является универсальным устройством, пригодным для производства электроэнергии, утилизации плутония и отработавшего ядерного топлива с АЭС на тепловых нейтронах, а также производства изотопов; в-третьих, играет решающую роль в формировании экологически чистого «замкнутого» ядерного топливного цикла, увеличении объемов производства ядерного топлива, увеличении мощности АЭС и сокращении ядерных отходов.

Большая топливная победа

Завершая тему БН-800, сделаем отступление о ядерном топливе. Создание работоспособного МОКС-топлива – еще одна важнейшая победа единой команды: Научного, Топливного и Энергетического дивизионов Госкорпорации «Росатом». 13 февраля 2014 года на испытательном стенде радиохимического завода ГХК получена опытная партия топливных таблеток для БН-800. Они прошли контроль качества по гидростатической плотности, геометрическим размерам и форме. В сентябре 2015 года на ГКХ было запущено промышленное производство МОКС-топлива для реакторов на быстрых нейтронах. Россия на годы обогнала США в технологии производства МОКС-топлива.

«Я встречался с министром энергетики США, который признал, что они были вынуждены остановить свой проект создания завода МОКС-топлива, – сказал Сергей Кириенко. – Они начали его на пять лет раньше нас, уже почти восемь лет они реализуют этот проект, потратили 7,7 млрд долларов». По его словам, строительство завода в США до сих пор не окончено. «Они нам объявили, что приостанавливают производство этого завода, – сказал Кириенко, отметив, что, если посчитать деньги, которые мы потратили на это за два с половиной года, это будет порядка 240 млн долларов».

Также производство МОКС-топлива было развернуто в Димитровграде. 5 марта 2014 года первая партия из 56 тепловыделяющих сборок со смешанным уран-плутониевым оксидным топливом для стартовой загрузки гибридной зоны реактора БН-800 была отправлена из ОАО «ГНЦ НИИАР». Всего для нового энергоблока Белоярской АЭС в НИИАРе было изготовлено 106 ТВС. Топливо для 40 сборок сделано с использованием уникальных технологий, разработанных в институте. Остальные 56 ТВС содержат таблетированное топливо, которое поступило в НИИАР из ПО «Маяк». Производство тепловыделяющих сборок для стартовой загрузки БН-800 стало возможным благодаря проведенной в НИИАР модернизации топливного комплекса.

Одновременно с работой развернулась опытно-конструкторская работа по созданию нитридного (СНУП – смешанное нитридное уран-плутониевое) топлива. 19 сентября 2014 года

на химико-металлургическом заводе ОАО «СХК» были проведены приемо-сдаточные испытания первой полномасштабной тепловыделяющей сборки ЭТВС-4 с нитридным топливом. Это результат совместной работы СХК и нескольких отраслевых институтов. Данная сборка предназначена для загрузки в реактор БН-600 – блок № 3 Белоярской АЭС. У этой сборки была серьезная миссия – проведение испытаний для принятия решения о возможности эксплуатации нитридного топлива в реакторах нового поколения. Такая сборка – первый шаг к созданию замкнутого топливного цикла с реакторами на быстрых нейтронах. Изделие имеет много конструктивных особенностей, и можно смело говорить о его несомненной инновационности. Применяемые материалы имеют повышенную радиационную стойкость, что позволяет увеличить ресурс, улучшить экономику работы реакторов на быстрых нейтронах. Но главное их отличие – в смешанном нитридном топливе. В ряде аспектов оно безопаснее оксидного.

Основным преимуществом при использовании нитридного топлива является повышение коэффициента воспроизводства плутония. Последнее может иметь важное значение с точки зрения обеспечения режима нераспространения при экспортном сооружении реакторов. Другим преимуществом, связанным с повышением коэффициента выгорания, является возможность минимизации запаса реактивности реактора до уровня, при котором можно рассчитывать на исключение тяжелого повреждения активной зоны в случае постулируемого извлечения из активной зоны всех стержней системы управления и защиты реактора. Испытание нового нитридного топлива на Белоярской АЭС – важный шаг проекта «Прорыв», возможности создания реакторов нового уровня безопасности с тяжелым металлическим теплоносителем.

И наконец, РЕМИКС-топливо. 31 мая 2016 года СХК завершил изготовление твэлов с РЕМИКС-топливом по технологии, предложенной Радиевым институтом им. В.Г. Хлопина. Суть РЕМИКС состоит в том, чтобы из отработанного ядерного топлива тепловых реакторов уран и плутоний выделять совместно в смеси, которую после очищения от актиноидов и продуктов деления возвращать обратно в ядерно-топливный цикл с добавлением

расчетного количества урана. Благодаря этому можно прийти к замкнутому ядерно-топливному циклу и минимизации радиоактивных отходов, тем самым направив огромное количествоработанного материала в мирное русло. В настоящее время идет техническая и экономическая оценка целесообразности использования этого вида топлива.

Наследие. «Зеленый курган»

Ответственная позиция российской атомной энергетики и отрасли в целом – это решение проблемы накопления отходов, отработавшего ядерного топлива. Усилиями ряда дивизионов продолжается реализация решений, позволяющих безопасно и надежно транспортировать, перерабатывать, захоранивать радиационно опасные материалы. В спектре решений – и технологии упаковки и транспортирования ядерного топлива, и отработка концепций долговременного захоронения выведенных энергоблоков.

29 июня 2012 года завершились приемочные испытания установки суперпрессования мощностью 1500 т на комплексе переработки радиоактивных отходов Смоленской АЭС. Уникальная установка, которая уменьшает объем радиоактивных отходов в 10 раз, позволяет значительно сократить их объемы на Смоленской АЭС, как уже накопившиеся в хранилищах, так и вновь образующиеся при эксплуатации и техническом обслуживании станции, перевести их в более безопасную форму и подготовить для транспортировки в пункты окончательной изоляции. После приемки и сортировки жидкие радиоактивные отходы будут цементировать, твердые – сжигать, прессовать, дезактивировать.

Бочки с низкоактивными радиоактивными отходами установка прессует за 5,5-8 минут (в зависимости от видов отходов), превращая в практически плоские брикеты. Позже система распознает их вес и высоту, чтобы наиболее эффективно организовать их дальнейшее размещение в защитных контейнерах.

25 октября 2012 года литейный завод ОАО «Петрозаводскмаш» успешно выполнил заливку корпуса

транспортно-упаковочного комплекта ТУК-146, который предназначен для хранения и перевозки отработавшего ядерного топлива реакторов типа ВВЭР-1000/1200. Вес отливки около 90 т. На сегодняшний день это рекордный показатель среди изделий из высокопрочного чугуна, изготовленных на «Петрозаводскмаше». Транспортно-упаковочный комплект – сложное техническое сооружение, которое должно соответствовать требованиям МАГАТЭ в плане безопасности его использования. Основа контейнера – корпус, отлитый из высокопрочного чугуна с шаровидной формой графита. Этот чугун не имеет аналогов среди металлических конструкционных материалов как по технико-экономическим характеристикам, так и по возможностям изготовления отливок для любых по массе и геометрической сложности изделий ответственного назначения.

17 сентября 2013 года АО «НИКИМТ-Атомстрой» получило патент на новый способ захоронения твердых радиоактивных отходов, который позволит решить проблему безопасного и экономически эффективного вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии, в том числе атомных электростанций. Технология, получившая название «Зеленый курган», подразумевает изоляцию отработавших АЭС на месте путем засыпки инертными материалами. Отходы и строительные конструкции складываются в помещениях здания реактора и внутрь, а затем засыпаются кварцевым песком. Песок подают одновременно снаружи, до образования естественного угла откоса, и внутри здания начиная с нижнего этажа до заполнения пустот в каждом помещении, что позволяет исключить возможность обрушения стен и перекрытий. Причем во все помещения этажа песок также подается одновременно, с помощью специальных вращающихся в центре потолка пескоструйных аппаратов, минимум двумя струями с радиальной скоростью до касания каждой стены. После этого на хранилище возводят послойное многофункциональное укрытие курганного типа из различных материалов с учетом геологических и природно-климатических особенностей расположения хранилища. Таким образом, здание превращается в монолит, способный выдержать любые возможные внешние и внутренние нагрузки, а масса



Алексей Лихачев

5 октября 2016 года назначен генеральным директором Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»

инертного материала полностью экранирует излучение от радиоактивных конструкций объекта. «Зеленый курган» позволяет получить радиационно-безопасный объект бессрочного захоронения, существенно сократить трудовые и материальные затраты, сохранить экологию района.

20 сентября 2013 года на площадке изотопно-химического завода ФГУП «Горно-химический комбинат» завершили испытания 31-местного контейнера (пенала) для хранения отработавшего ядерного топлива. Этот пенал – изобретение группы работников Горно-химического комбината, отмеченное бронзовой медалью на Международном салоне изобретений «Архимед-2013» в Москве. Изготовлен пенал также на ГХК. Ноу-хау изделия – включение в конструкцию пенала гнезда для 31-й ампулы с ПТ РБМК-1000. При полной загрузке, например, первой очереди «сухого» хранилища этот вариант пенала позволит сэкономить около 400 млн руб. Еще одно неоспоримое достоинство пенала новой конструкции – в специальном ригельном замке, который соединяет крышку с корпусом и упрощает проведение технологических операций при герметизации пенала. Эти инженерные решения позволят не только повысить безопасность хранения отработавшего топлива, но и увеличат емкость пеналов, так как используют внутренние резервы, как того требует современный подход к развитию производств.

Чтобы убедиться в том, что новая конструкция пенала, а особенно замок крышки будут надежно защищать ампулы с ПТ РБМК и не допустят малейшего повреждения или искривления, изделие с имитаторами «роняли» с 6, 8 и 12 метров – на такую высоту поднимали краном подготовленный контейнер и затем бросали его в выработку внутри тоннеля. Сначала на жесткое основание, затем на еще один пенал.

Испытания проводились в течение пяти дней и показали, что изделие отвечает всем требованиям, предъявляемым к оборудованию, которое используется в атомной промышленности при обращении с ОЯТ.

24 апреля 2014 года наступил новый этап в жизни Белоярской АЭС: начался демонтаж оборудования энергоблоков № 1 и 2 с реакторами АМБ (Атом Мирный Большой). Энергоблок № 1

начал вырабатывать электроэнергию в 1964 году. В 1967 году присоединился энергоблок № 2. Остановлены они были, соответственно, в 1981 и 1989 году и с тех пор ожидали вывода из эксплуатации. Отработавшее ядерное топливо было выгружено в приреакторные бассейны выдержки в ожидании вывоза на переработку. Сборки с топливом АМБ имели нетиповые геометрические размеры, и для их переработки потребовалось создать специальную технологическую линию. Для вывоза топлива были изготовлены специальные транспортно-упаковочные контейнеры ТУК-84 и спецвагоны. Также начались работы по другим направлениям вывоза энергоблоков из эксплуатации. Подряд на выполнение таких работ получила красноярская компания «Опытно-демонстрационный центр вывоза из эксплуатации уран-графитовых ядерных реакторов» (АО «ОДЦ УГР»). Она обладает технологиями, позволяющими осуществлять демонтаж графитовой кладки канальных реакторов и другие специфические операции.

Много других важных событий

5 октября 2016 года Президент Российской Федерации Владимир Путин назначил главу Росатома Сергея Кириенко первым заместителем руководителя Администрации Президента РФ и подписал Указ «О генеральном директоре Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом». Генеральным директором Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» назначен Алексей Евгеньевич Лихачев.

Днем раньше, 4 октября, в самом северном российском городе Певеке (Чукотский АО) состоялась торжественная церемония забивки первого (лидерного) шпунта в основание береговой инфраструктуры для уникальной, не имеющей аналогов в мире плавучей атомной теплоэлектро-станции (ПАТЭС) «Академик Ломоносов». В церемонии, посвященной началу строительных работ на площадке размещения ПАТЭС в Певеке, приняли участие: губернатор Чукотского автономного округа Роман Копин, представители заказчика-застройщика – заместитель генерального директора – директор по специальным проектам и инициативам Концерна «Росэнергоатом» Павел Ипатов, руководитель дирекции по сооружению и эксплуатации ПАТЭС Сергей Завьялов и другие

Фото
Макет ПЭБ и береговых гидротехнических сооружений



Фото
В то время как в Санкт-Петербурге достраивается плавучий энергоблок ПАТЭС, в Певеке (Чукотский автономный округ) идет строительство береговых гидротехнических сооружений будущего энергоблока





Фото

Атомэкспо-2017.
Презентация
Центра обработки
данных
«Менделеев»,
который
реализуется
на Калининской
АЭС



официальные лица. В честь начала строительства первой в мире плавучей атомной теплоэлектро-станции была открыта памятная доска и заложена капсула с обращением к потомкам – капсула времени. Было бы интересно прочесть это обращение лет через семьдесят пять, к столетнему юбилею Концерна.

Продолжилось развитие тренажеров на действующих АЭС. Так, 29 апреля 2014 года в учебно-тренировочном подразделении Смоленской АЭС введен в промышленную эксплуатацию полномасштабный тренажер блока № 3. Это значимое событие для Смоленской АЭС. С первых дней эксплуатации блока, а он был пущен в работу в 1990 году, остро стоял вопрос о создании тренажера, который бы являлся максимальным его прототипом. Оперативный персонал энергоблока № 3 долгое время вынужденно тренировался на ПМТ-2. ПМТ-3, пополнивший тренажерный парк Смоленской АЭС, – это современный программно-аппаратный комплекс, позволяющий моделировать различные режимы работы блока – от нормальной эксплуатации до запроектных аварий. В рамках данного проекта впервые были спроектированы и поставлены видеостены на базе 46-дюймовых ЖК-матриц, а также сенсорные панели, эмулирующие работу панелей безопасности. Это оборудование, не имеющее аналогов на российском рынке. Полномасштабный тренажер блока № 3 Смоленской АЭС соответствует самым высоким технологиям XXI века.

30 января 2015 года на Балаковской АЭС стартовало тестирование нового полномасштабного тренажера (ПМТ) – прототипа энергоблока № 1; началось оснащение учебных аудиторий в новом здании учетно-тренировочного центра станции. Решение о разработке и внедрении нового полномасштабного тренажера и, соответственно, строительстве здания для него было принято в рамках продления срока эксплуатации энергоблока № 1. Обязательное условие – точное соответствие прототипу не только в оборудовании и приборах, их расположении и функциях, но даже в цвете стен и пола. В новом тренажере учтены все изменения, внесенные при модернизации оборудования энергоблока № 1. На нем проходят обучение оперативные смены блоков № 1 и 2, а на существующем тренажере – блоков № 3 и 4. Наличие двух полномасштабных тренажеров позволяет

проводить циклы обучения, наиболее точно подстраиваясь под нужды эксплуатации.

Также новинка Балаковской АЭС – принципиально новая установка по обессоливанию подпиточной воды брызгальных бассейнов. Она введена в промышленную эксплуатацию 20 августа 2015 года. Установка повысила качество воды, используемой для технологических нужд атомной станции, надежность теплообменного оборудования энергоблоков, увеличила ресурс оборудования системы технического водоснабжения. Кроме того, инновационная разработка положительно влияет на экологическую безопасность АЭС. Очистка воды с ее помощью производится по одной из самых современных технологий – методом обратного осмоса. По сравнению с другими способами обессоливания это наиболее прогрессивная технология как с технической, так и с точки зрения охраны окружающей среды.

На Калининской АЭС завершилась большая стройка, но продолжают малые. 3 февраля 2017 года на промплощадке Калининской АЭС заработал комплекс очистных сооружений, который не имеет аналогов в отрасли по уровню автоматизации процессов и качеству очистки сточных вод. Калининская АЭС стала пилотной площадкой предприятий Госкорпорации «Росатом» по реализации данного природоохранного проекта. Новые очистные сооружения представляют собой комплекс наземных и подземных сооружений, связанных сетью инженерных коммуникаций. Комплекс оборудован сложной системой автоматики, которая позволяет очистным сооружениям добиваться высокого качества очистки и при этом действовать с минимальным вмешательством человека.

Получивший известность объект Калининской АЭС – центр обработки информации (ЦОД). 16 декабря 2015 года совет директоров ПАО «Ростелеком» одобрил условия договора с АО «Концерн «Росэнергоатом», предусматривающего строительство крупнейшего в России центра обработки данных. По договору Ростелеком получит в аренду на 30 лет здания и сооружения для организации ЦОД большой мощности, с возможностью дальнейшего расширения. В соответствии с условиями договора Росэнергоатом выполнит проектирование и строительство зданий, коммуникаций и энергосистемы ЦОД. Ростелеком,

в свою очередь, взял на себя проектирование и создание инженерной инфраструктуры центра. Первая очередь ЦОД должна быть сдана в 2017-м, вторая – в 2018 году. Крупнейший в стране дата-центр создается для выполнения задач государственного значения. Планируется, что в него будут переведены важнейшие государственные информационные системы. Критическое значение для работы и экономики центров обработки данных играет надежность энергообеспечения и стоимость электроэнергии, поэтому соседство с Калининской АЭС дает очевидные преимущества.

Для Ростелекома создание ЦОД является очередным шагом в укреплении позиций в новых перспективных цифровых сегментах бизнеса. Для Росэнергоатома одна из ключевых задач – расширение продуктовой «линейки» и выход на новые рынки. Проект ЦОД – это принципиально новое бизнес-направление. ЦОД в Удомле станет крупнейшим в России, а его потребляемая мощность может достичь 80 МВт. Соседство с Калининской АЭС позволит ЦОД иметь независимый, бесперебойный и мощный источник энергоснабжения.

Новые рабочие Skills

Создание регулярно проводимой олимпиады рабочих профессий AtomSkills (по международной методике WorldSkills) – крупнейший проект Росатома, направленный на внедрение международных стандартов «олимпиады рабочих профессий» в систему подготовки рабочих и инженеров. Сборная Росатома стала двукратным победителем Национального чемпионата сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей промышленности WorldSkills Hi-Tech в 2015 и 2016 годах.

Концерн «Росэнергоатом» принял самое активное участие в этом мероприятии, которое быстро набирает обороты и поклонников не только в Госкорпорации, но и в целом в России. Первый отраслевой чемпионат AtomSkills состоялся в 2016 году в Международном выставочном центре «Екатеринбург-Экспо», ранее команда Росатома там же одержала победу на чемпионате сквозных рабочих профессий WorldSkills

Hi-Tech. Команда Концерна принимала участие в AtomSkills-2016 одним из самых многочисленных составов. Но участники столкнулись с жесткой конкуренцией: навыки наших участников были «заточены» на решение производственных задач, а специфика правил WorldSkills – способность сочетать несколько дисциплин, импровизировать, не теряя самообладания в условиях прессинга соревнований. В течение года были приняты меры: организована подготовка участников, созданы участки, где можно проходить обучение и оттачивать навыки.

При этом победа для Концерна не была самоцелью. Атомная отрасль активно выходит на международный рынок, и специалисты Концерна должны быть готовы сопоставить свою квалификацию с международными стандартами. Готовность тратить время и средства на подготовку к профессиональным соревнованиям по общепринятой мировой методике позволяет специалистам Электроэнергетического дивизиона проверить, насколько они соответствуют мировым требованиям профессиональной подготовки, превосходят ли своих иностранных коллег. В Концерне было принято решение об изменении формата внутренних конкурсов профессионального мастерства, также с переходом на стандарты WorldSkills.

28 марта 2017 года в Екатеринбурге состоялось открытие I Чемпионата профессионального мастерства работников Электроэнергетического дивизиона REASkills. Участвовали представители АЭС, Атомтехэнерго, Атомэнергоремонта и КОНСИСТ-ОС. Екатеринбургский этап профессиональных состязаний, по большинству компетенций, завершился 31 марта 2017 года. Затем эстафету подхватили Нововоронеж и Сосновый Бор, где прошли соревнования по оставшимся компетенциям. По итогам REASkills-2017, который завершился 7 апреля, были отобраны участники в команду Концерна на отраслевой AtomSkills-2017. Они продолжили подготовку.

С 19 по 23 июня 2017 года в Екатеринбурге на площадке МВЦ «Екатеринбург-Экспо» прошел второй отраслевой чемпионат профессионального мастерства AtomSkills-2017. В AtomSkills-2017 приняли участие более 300 работников предприятий атомной отрасли



Фото
Результаты
AtomSkill-2017
принесли Концерну
рекордное
количество медалей.
Это – результат
упорной подготовки





и около 400 отраслевых экспертов. Соревнования прошли в 19 компетенциях, в их числе 12 компетенций из перечня WorldSkills Hi-Tech («Инженер-конструктор», «Лабораторный химический анализ», «Мехатроника», «Промышленная автоматика», «Сварочные технологии», «Сетевое и системное администрирование», «Технологии композитов», «Токарные работы на станках с ЧПУ», «Управление жизненным циклом», «Фрезерные работы на станках с ЧПУ», «Электромонтаж», «Электроника») и 7 уникальных отраслевых компетенций («Водитель спецавтомобиля», «Дозиметрист», «Инженерное проектирование», «Инженер-технолог», «Неразрушающий контроль», «Работы на универсальных станках», «Ремонт механического оборудования»).

Упорная подготовка дала свои результаты. Если в 2016 году Концерн получил лишь три медали, при этом ни одной золотой, и не попал в тройку лидеров общекомандного зачета, то в 2017 году команда Росэнергоатома завоевала 12 медалей в общекомандном зачете, в том числе четыре золотых, пять серебряных и три бронзовых. И заняла достойное место в тройке лидеров. Золотые медали были получены в компетенциях «Слесарь-ремонтник», «Дозиметрист», «Сетевое и системное администрирование», «Дефектоскопист (неразрушающий контроль)».

Победители и призеры в возрастной категории до 28 лет получили возможность войти в состав отраслевой сборной для участия в WorldSkills Hi-Tech-2017, остальные – шанс присоединиться к отраслевому экспертному сообществу.





Фото
Победители
конкурса «Человек
года-2016»
в дивизиональных
номинациях



Фото
Конкурс
«Человек
года-2016»:
«Команда года»

«Человек года»

Последняя пятилетка – время становления конкурса «Человек года Росатома».

27 февраля 2014 года в Москве, прошла первая церемония награждения победителей. Награды получили победители более чем в 50 профессиональных номинациях. В церемонии принял участие генеральный директор Госкорпорации Сергей Кириенко и первые лица отрасли. Вручение наград «Человек года Росатома» прошло по трем направлениям: дивизиональным и общекорпоративным профессиям, а также в специальных номинациях.

Работники Концерна «Росэнергоатом» и его дочерних компаний вошли в число победителей и финалистов главного отраслевого конкурса «Человек года Росатома - 2016». Они стали победителями в 5-ти дивизиональных, 4-х общекорпоративных и 2-х специальных номинациях генерального директора ГК «Росатом» – «На шаг впереди» и «Команда года».

Четвертая торжественная церемония награждения состоялась 27 апреля 2017 г. в Малом театре (г. Москва). Конкурс нацелен на признание достижений работников отрасли и включает свыше 50-ти номинаций по трем ключевым направлениям: профессиям дивизионов, общекорпоративным и специальным номинациям. Генеральный директор АО «Концерн Росэнергоатом» Андрей Петров в своем выступлении отметил: «Успех Концерна зависит от людей, которые стоят сейчас на сцене. Я поздравляю весь коллектив «Росэнергоатома» с достойными результатами ушедшего года. В 2017 году задач не станет меньше, но с таким коллективом и с таким отношением к делу мы достигнем любых целей и справимся с любыми трудностями».

Победителями от Концерна «Росэнергоатом» и его дочерних компаний в дивизиональных номинациях стали представители: Балаковской АЭС – Иван Крикунов в номинации «Дозиметрист» и Юрий Рудаков в номинации «Дефектоскопист»; «Курскатомэнергоремонт» (филиал ОАО «Атомэнергоремонт») – Николай Сесин в номинации «Слесарь по ремонту реакторно-турбинного оборудования»; Ростовской





Фото

Первое место в специальной номинации «На шаг впереди» – команда, обеспечившая ввод в промышленную эксплуатацию блока № 4 Белоярской АЭС

АЭС – Сергей Доронов в номинации «Машинист-обходчик турбинного оборудования»; Курской АЭС – Василий Тишков в номинации «Оператор реакторного отделения».

Победителями в общекорпоративных номинациях стали представители: Ленинградской АЭС – Татьяна Корнышева в номинации «Управление массовыми и внутренними коммуникациями»; Балаковской АЭС – Ирина Лепихина в номинации «Управление закупочной деятельностью»; Концерна «Росэнергоатом» – Нина Юшинова в Номинации «Управление экономикой и финансами»; Нововоронежской АЭС – Лилия Кутергина в номинации «Безопасность атомной энергетики и промышленности».

Также команда Белоярской АЭС под руководством главного инженера Юрия Носова в составе 11-ти человек заняла 1-ое место в специальной номинации генерального директора «Росатома» «На шаг впереди» с проектом: «Ввод в промышленную эксплуатацию энергоблока №4 Белоярской АЭС».

Реализация данного проекта стала ключевым шагом на пути к созданию серийного энергоблока с реактором на быстрых нейтронах. Впервые была предусмотрена 100%-ная загрузка активной зоны уран-плутониевым МОКС-топливом, а также применен ряд уникальных систем безопасности «пассивного» принципа (аварийное расхолаживание реактора с помощью воздушного теплообменника, «взвешенные» (плавающие) в потоке натрия стержни аварийной защиты).

Кроме того, 1-ое место в специальной номинации генерального директора «Росатома» «Команда года» заняла команда специалистов Нововоронежской АЭС, «Атомэнергоремонта» и ИК «АСЭ» под руководством замдиректора по производству и эксплуатации АЭС – директора Департамента по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу АЭС «Росэнергоатома» Александра Крупского с проектом «Замена поврежденного турбогенератора энергоблока №1 НВАЭС-2 на аналогичный с доработкой статора».

Послесловие и приглашение

От составителей, ставших историографами

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

В ваших руках – пилотный экземпляр нашей первой летописи. Уже не черновик, но ещё не официальная «Повесть временных лет», которая ведётся в организациях с прошлым и будущим. Ко дню 25-летия Концерна мы подготовили первую, дошедшую до печатного станка и твердого переплёта, попытку осмыслить 25-летнюю историю Концерна, и приблизительно полувековую историю атомной энергетики России в целом – считая предшествующий период создания и эксплуатации мощных АЭС. В отраслевой историографии подробно разработана летопись Росатома в целом; уже обрастает легендами старт советского атомного проекта. Собственные летописи ведутся и публикуются на атомных станциях. Но единого труда, охватывающего историю Росэнергоатома как эксплуатирующей организации, направляющей развитие одной из наиболее успешных отраслей народного хозяйства России, раньше не было.

Основные темы, которым мы уделили внимание в этой книге – это общая характеристика эпох, через которые прошёл Концерн (мы условно поделили их на пятилетки), и важнейшие «реперные точки» истории – сданные в эксплуатацию энергоблоки, основные работы в сфере эксплуатации, продления ресурса, изменения в социальной сфере и т.п. Но нам предстоит доработать эту книгу, дополнив историю программ по модернизации блоков, совершенствования систем управления, становления Концерна как бизнеса. Особое внимание необходимо уделить формированию культуры безопасности на предприятиях концерна.

История пишется в том числе для того, чтобы понять – каково наше будущее. Мы пока не отвечаем в полной мере на вопрос, каким мы видим наши следующие десятилетия. Это также предстоит сделать в «исправленном и дополненном» томе. Мы планируем включить в текст краткие биографии основателей Концерна, подробнее раскрыть их роль в становлении организации. Мы хотели бы более подробно рассказать о тех, кто работает на станциях – показать на примерах, как личный труд вливается в общую копилку.

Нам важны и интересны примеры успешной работы за рубежом, информация о важных проектах – например, таких, как работа по восстановлению ресурсных характеристик реакторов. Мы будем рады и оценкам со стороны – комментариям из других Дивизионов: чем запомнилась работа с Концерном?



Эту книгу мы вручаем узкому кругу доверенных лиц — и приглашаем к дискуссии: ждём замечания, дополнения, пожелания и предложения. Отдельно обращаем внимание, что нам крайне важны интересные фотографии, рассказывающие об истории Концерна. Присылайте, звоните, информируйте!

**С уважением, команда историографов,
составителей и редакторов:**

*Андрей Тимонов, Ольга Бредникова,
Алексей Комольцев, Евгения Суханова,
Андрей Волок, Александр Берензон,
Лариса Волкова, Марина Васильева*

