

«ООО НПФ «Сосны»: нестандартные решения для безопасности атомной отрасли

В. П. Смирнов,
д. т. н., профессор,
первый заместитель директора
office@sosny.ru



Как многие фирмы, НПФ «Сосны» была создана в начале 1990-х гг. с целью компенсации утраченных при переходе от социализма к капитализму возможностей обеспечения деятельности научно-исследовательских организаций. Первая задача фирмы заключалась в доставке отработавших ТВС с российских атомных станций на послереакторные исследования в материаловедческом комплексе НИИ атомных реакторов (г. Димитровград). Для решения этой задачи был собран небольшой коллектив энтузиастов — работников из различных организаций бывшего Минсредмаша. После этого были попытки реализации проектов в самых разных отраслях народного хозяйства, однако все успешные связаны именно с ядерной энергетикой.

Существенное развитие фирма получила, приняв участие в двух крупных проектах: совместной российско-американской программе возврата ОЯТ исследовательских зарубежных реакторов российского производства и ликвидации последствий инцидента с разрушением ОТВС на одной из зарубежных АЭС.

Сегодня НПФ «Сосны» создает электроядерную установку, камеры и боксы с инертной средой, разрабатывает и изготавливает оборудование для вывоза некондиционного ОЯТ РБМК¹ на переработку, готовит плавучую техническую базу «Лепсе» к вывозу ОЯТ, разрабатывает оборудование для изготовления и переработки ОЯТ, выводит из эксплуатации зарубежные объекты ядерного цикла, создает транспортные средства для перевозки контейнеров с ОЯТ и РАО, разрабатывает и изготавливает стенды инспекции ТВС в бассейнах АЭС.

Фирма имеет свой завод по производству оборудования.

За 6 лет число сотрудников увеличилось в 10 раз и, соответственно, вырос финансовый оборот.

Ключевые слова: инновации, ядерная энергетика, отработавшее ядерное топливо (ОЯТ), отработавшие тепловыделяющие сборки (ОТВС), радиоактивные отходы (РАО), ядерные аварии, переработка ОЯТ, вывод из эксплуатации объектов ядерной энергетике, атомные электрические станции (АЭС), исследовательские реакторы (ИР), научно-исследовательские работы (НИР).

Направления деятельности

Основные направления деятельности фирмы — исследования и разработки для атомной энергетики. Мы специализируемся на решении нестандартных задач по обращению с ОЯТ энергетических, исследовательских, транспортных реакторов России и зарубежья:

- проведение исследований и разработка технологий для обращения с отработавшим ядерным топливом, в том числе с некондиционным или поврежденным;
- проектирование, конструирование и изготовление оборудования для предприятий атомной отрасли;
- выполнение расчетов в обоснование радиационной и ядерной безопасности технологий и оборудования, прочностных и тепловых расчетов;
- проектирование, конструирование, изготовление, обслуживание автоматизированных систем тех-

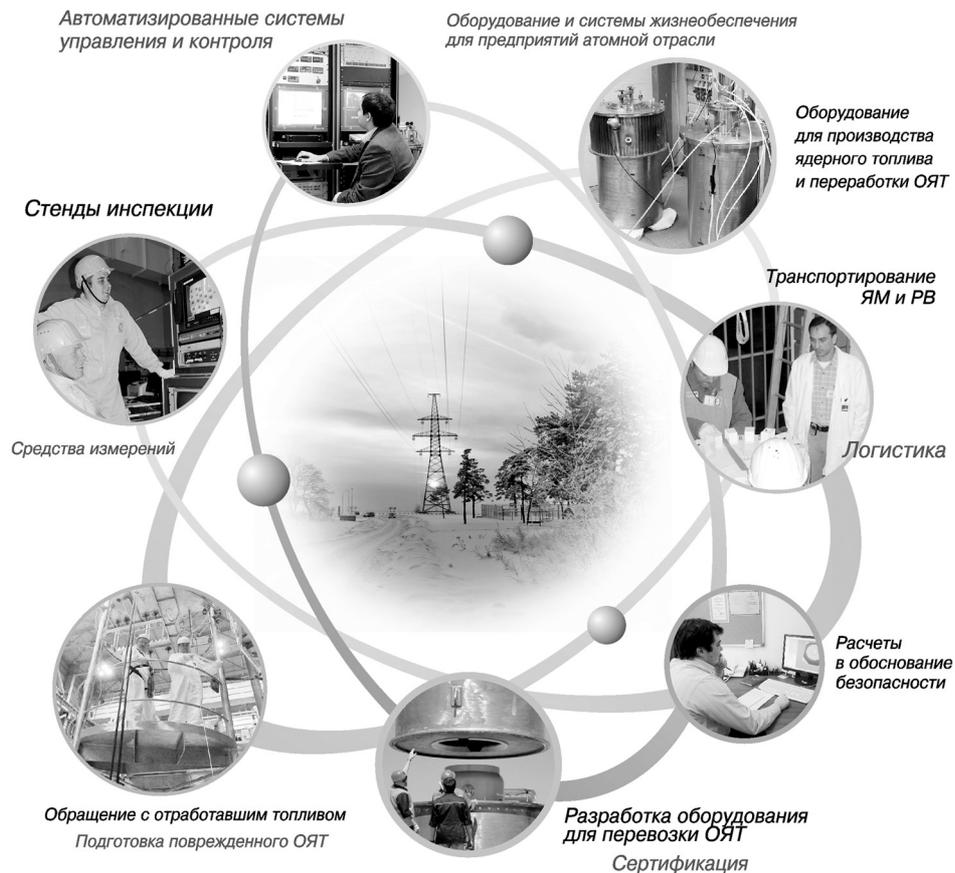
нологического контроля и управления, систем радиационного контроля;

- разработка и монтаж бассейновых стендов инспекции для атомных станций, включая средства измерений и автоматизации;
- организация транспортирования ядерных материалов с разработкой и обоснованием схем безопасной перевозки;
- разработка оборудования для загрузки и перевозки ОЯТ.

Обращение с отработавшим топливом

Большое внимание в отрасли уделяется сейчас обращению с накопленным ОЯТ различных видов реакторов: энергетических, исследовательских, транспортных — особенно в части хранения, транспортирования и переработки. Несмотря на то, что существует достаточно отлаженная система обращения с ОЯТ, всегда возникают нестандартные ситуации, которые требуют оригинальных подхо-

¹ РБМК — реактор большой мощности канальный.



дов, основанных на знании поведения отработавшего топлива.

Специалисты НПФ «Сосны» берутся за решение таких задач, осуществляя общее руководство проектом, выбор концепции обращения с ОЯТ, разработку технологии, конструирование, изготовление и монтаж уникального оборудования на предприятиях, выполняя при этом значительную часть работ собственными силами.

Далее перечислены основные реализованные и текущие проекты НПФ «Сосны»:

- Ликвидация последствий разрушения ОТВС ВВЭР-440 на АЭС «Пакш» (Венгрия). Завершены практические работы по ликвидации последствий инцидента в баке очистки ОТВС на АЭС «Пакш»; поврежденное отработавшее топливо перевезено в Россию и переработано.
- Подготовка и вывоз ОЯТ реактора RA из института «Винча» (Сербия). Разработаны уникальная технология и оборудование для перетаривания поврежденного ОЯТ в пеналы. Пеналы с ОЯТ перевезены в Россию и переработаны на ПО «Маяк».
- Подготовка ОЯТ реакторов АМБ-100 и АМБ-200 к переработке. Разработаны технологии, основное оборудование и инструмент для разделки ОТВС в комплексе оборудования безопасной разделки на Белоярской АЭС и в отделении разделки и пеналирования на ПО «Маяк», а также для загрузки фрагментов в пеналы и доставки на химическую переработку.
- Исследование возможности и обоснование целесообразности переработки некондиционного ОЯТ

РБМК на ПО «Маяк». Собраны и проанализированы данные по количеству и характеристикам некондиционных ОТВС РБМК-1000, а также по техническим возможностям обращения с ними на АЭС и ПО «Маяк». Разработано оборудование для перевозки и подготовки к ней ОЯТ; опытная партия пучков твэлов с Ленинградской АЭС перевезена на ПО «Маяк» и переработана.

- Повышение безопасности хранения ранее накопленного ОЯТ реакторов ЭГП-6 Билибинской АЭС. Проведено комплексное обследование бассейнов выдержки, разработана технология обращения с ОТВС, выполнены технические проекты чехлов для капсулирования ОТВС и оборудования участков обращения с ОТВС на Билибинской АЭС.
- Подготовка и вывоз ОЯТ с площадки ГНЦ РФ-ФЭИ. Разработаны и изготовлены пеналы для размещения ОТВС, а также оборудование для их разделки и пеналирования. Первые партии пеналов с ОТВС доставлены и переработаны на ПО «Маяк».
- Вывоз жидкого ОЯТ исследовательского реактора ИИН-3М из Республики Узбекистан на переработку в Россию. Впервые была разработана технология обращения с жидким облученным топливом при его подготовке к перевозке и переработке. Разработан комплекс оборудования для слива жидкого ОЯТ из реактора в емкости временного хранения, а также оборудование для его перегрузки в транспортные пеналы и загрузки транспортных пеналов в контейнер SKODA VPVR/М. Кроме

того, разработано специальное оборудование для приемки пеналов с жидким ОЯТ на ПО «Маяк».

- Обращение с ОЯТ плавучей технической базы (ПТБ) «Лепсе». Разрабатывается технология и оборудование для выгрузки ОЯТ и жидких РАО из хранилища, расположенного на ПТБ «Лепсе», и подготовки его к перевозке на переработку на ПО «Маяк».

Деятельность по обращению с ОЯТ требует обеспечения дистанционного выполнения работ и организации контроля радиационной обстановки. Поэтому в реализации всех проектов компании активно участвуют специалисты отдела автоматизации. Они осуществляют проектирование, поставку, наладку и сдачу «под ключ» систем управления и контроля на АЭС и объектах ЯТЦ; систем и установок технологического видеонаблюдения, в том числе для применения в условиях повышенной радиации; манипуляторов и роботизированных устройств; автоматизированных систем радиационного контроля и аварийной сигнализации; систем учета и контроля ядерных материалов.

Перевозки радиоактивных материалов

НПФ «Сосны» занимается организацией транспортирования ядерных материалов и радиоактивных веществ с 1992 г. Первый опыт — доставка отработавших ТВС с российских АЭС на после реакторные исследования в НИИ атомных реакторов. За годы существования фирмы были привезены на исследования более 60 ОТВС с АЭС России, Украины, Болгарии, а также опытные и штатные ОТВС транспортных установок российских атомных ледоколов «Таймыр», «Россия».

С 2002 г. и по сегодняшний день фирма принимает активное участие в международной программе по возврату в Российскую Федерацию топлива исследовательских реакторов российского происхождения (программа RRRFR). Специалисты НПФ «Сосны» разрабатывают технологии и оборудование для загрузки ОТВС в транспортные контейнеры, обучают персонал реакторов обращению с контейнерами, готовят разрешительные документы, включая документы по обоснованию безопасности.

В последние годы фирма включилась в организацию внутрироссийских перевозок ОЯТ исследовательских и энергетических реакторов на переработку.

При организации перевозки облученного топлива нередко возникают ситуации, когда имеющийся парк контейнеров и транспортных средств не позволяет обеспечить требуемую безопасность загрузки и транспортирования ОЯТ. В таких случаях специалисты НПФ «Сосны» разрабатывают дополнительное оборудование, модернизируют контейнеры и транспортные средства.

В ходе реализации программы RRRFR наши специалисты разработали:

- транспортный пакет для обеспечения мультимодальности перевозки контейнеров ТУК-19;

- проект модернизации судна для перевозки ОЯТ;
- пеналы и корзины для перевозки поврежденного ОЯТ сербского реактора RA в транспортном упаковочном комплекте (ТУК) SKODA VPVR/M;
- перегрузочные контейнеры для загрузки ОЯТ (в том числе жидкого) в ТУК SKODA VPVR/M и в ТУК-19;
- упаковку ТУК-11Р-2 для перевозки некондиционных ОТВС российских реакторов РБМК-1000 на переработку;
- упаковку типа С для перевозки РМ воздушным транспортом без ограничения по активности, и другое оборудование.

НПФ «Сосны» имеет опыт организации работ по сертификации конструкции зарубежных контейнеров при транспортировании ОТВС по территории России: SKODA VPVR/M (Чешская Республика) и CASTOR MTR2 (Германия).

Научно-исследовательские работы

Сотрудники отдела НИР осуществляют научную поддержку выполнения всех проектов компании, включая разработку научно-методических основ безопасного обращения с ОЯТ при хранении, транспортировании и переработке, организацию и сопровождение экспериментальных и исследовательских работ по изучению свойств реакторных материалов, анализ технических решений и обоснование безопасности работ по обращению с радиоактивными материалами.

В НПФ «Сосны» ведутся разработки оборудования и технологий для обеспечения концепции замкнутого ядерного топливного цикла реакторов на быстрых нейтронах на основе нитридного топлива. Работы выполняются в сотрудничестве с ведущими российскими организациями в этой области: ГНЦ НИИАР, ВНИИНМ им. А. А. Бочвара, ВНИПИЭТ, Радиевым институтом им. В. Г. Хлопина, Институтом высокотемпературной электрохимии УрО РАН и под руководством технического комитета проекта «Прорыв». Наши специалисты осуществляют патентный и информационный поиск, выполняют аналитические обзоры по отдельным аспектам пироэлектрохимической переработки ОЯТ, обеспечивают разработчиков данными по свойствам материалов, входящих в состав отработавшего топлива и/или используемых в качестве компонентов оборудования.

Одно из направлений НИР — экспертная деятельность. По приглашению генерального директора Агентства по природным ресурсам и энергетике Японии Хиронори Наканиши сотрудник НПФ «Сосны» А. Ю. Лещенко по согласованию с Госкорпорацией «Росатом» принимает участие в работе международной группы экспертов, образованной при Институте по выводу из эксплуатации ядерных объектов (IRID) в Японии. Миссия экспертной группы заключается в оказании консультационной помощи японским коллегам по вопросам устранения последствий аварии и выводу из эксплуатации АЭС «Фукусима-1».

Обоснование безопасности

При разработке технологий и оборудования для обращения с ОЯТ и РАО одним из ключевых аспектов является обеспечение ядерной и радиационной безопасности. Выполнение требований действующей нормативно-технической документации в части обеспечения безопасности невозможно без проведения широкого спектра инженерных расчетов. Расчетный отдел НПФ «Сосны» выполняет следующие виды работ:

- расчеты в обоснование ядерной и радиационной безопасности;
- расчеты изотопного состава ОЯТ;
- расчеты в обоснование прочности конструкций оборудования под действием статических, сейсмических, циклических и динамических нагрузок;
- расчеты теплогидравлических параметров работы оборудования;
- расчеты в обоснование пожарной безопасности электроустановок;
- разработка математических моделей физико-химических процессов;
- разработка отчетов по обоснованию безопасности технологий;
- экспертиза документов, обосновывающих ядерную и радиационную безопасность.

Для решения указанного спектра задач специалисты расчетного отдела используют современные программные комплексы: Ansys, Ls DYNA, Solid Works FS, MCU-RFFI/A, Microshield, Scale 6.1.2, Origen Arp, TDMCC, ММКФК-2. Кроме того, для доступа к специализированному программному обеспечению НПФ «Сосны» сотрудничает с Банком данных Агентства ядерной энергетики.

Результаты проведенных расчетов, при необходимости, подтверждаются натурными испытаниями и в дальнейшем используются при разработке отчетов по обоснованию безопасности. На документацию, разработанную в расчетном отделе, неоднократно выдавались положительные заключения экспертов ре-

гулирующих органов России, Украины, Узбекистана, Венгрии, Словении, Вьетнама и других стран.

Далее описаны наиболее значимые работы и проекты НПФ «Сосны».

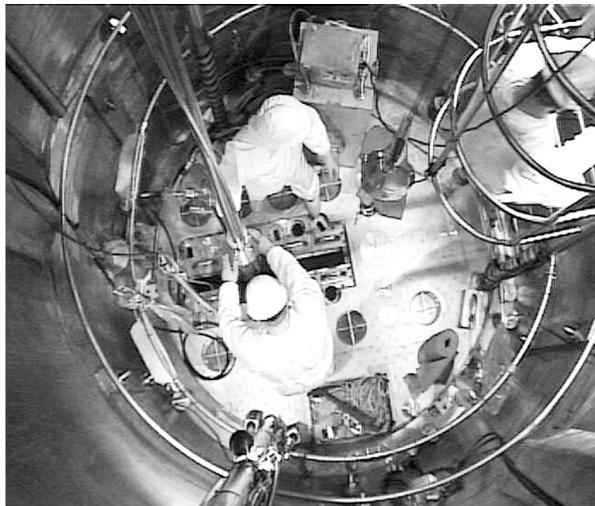
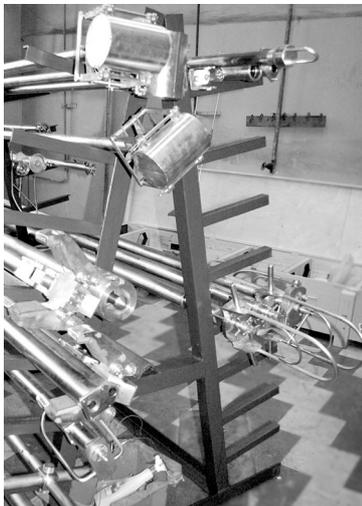
Проект «Пакш»

В апреле 2003 г. в процессе отмывки в баке очистки, установленном на дне колодца блока № 2 АЭС «Пакш» (Венгрия) с реакторами ВВЭР-440, произошло серьезное повреждение ОТВС. Руководство АЭС обратилось в Корпорацию «ТВЭЛ» с просьбой о помощи. Согласно подписанному контракту российские специалисты, соблюдая все требования радиационной и ядерной безопасности, должны были извлечь разрушенные фрагменты ОТВС из бака и перегрузить их в специальные пеналы, пригодные для хранения под водой на АЭС «Пакш» в течение 5 лет, а также обеспечить возможность их транспортирования на переработку или сухое хранение.

В процессе реализации проекта специалистами НПФ «Сосны» были разработаны:

- негерметичные водозаполненные пеналы, внутренняя полость которых соединяется с водой бассейна выдержки с помощью компенсатора оригинальной конструкции. Он обеспечивает отвод газообразных продуктов деления и предотвращает выход радионуклидов из пенала;
- системы видеонаблюдения и непрерывного радиационного контроля обстановки на рабочей площадке;
- комплект инструментов и приспособлений для обращения с различными типами фрагментов ОТВС (более 100 наименований);
- эскизный и рабочий проекты рабочей площадки.

Обучение персонала проводилось на макете рабочей площадки, смонтированной в НИИАР, а затем на реальной площадке, установленной на АЭС «Пакш». Весь процесс монтажа рабочей площадки в баке отмывки блока № 2 и отладки оборудования проходил при непосредственном участии и под техническим руководством сотрудников НПФ «Сосны».



Комплект инструментов для обращения с поврежденным ОЯТ. Операторы на рабочей площадке

Практические работы по ликвидации последствий инцидента были завершены 30 марта 2007 г. Работа была выполнена в полном объеме, в запланированные сроки и на высоком научно-техническом уровне. В результате из бака очистки было удалено более 5 т ОЯТ.

Для обоснования технологии обращения с водонаполненными негерметичными пеналами, загруженными дефектным ОЯТ, специалисты НПФ «Сосны» и НИИАР выполнили большой объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Было разработано и изготовлено экспериментальное оборудование, на котором проведена отработка различных схем удаления воды: на уменьшенных по высоте макетах пеналов, загруженных облученным топливом ВВЭР-440, и на полномасштабных пеналах с имитаторами ОЯТ. С учетом временных и дозовых затрат, а также количества образующихся РАО была определена оптимальная схема удаления воды из пенала — термовакуумная сушка без предварительного слива.

По разработанной технологии в 2013 г. были успешно выполнены практические работы по осушке пеналов с ОЯТ на блоке №2 АЭС «Пакш». В 2014 г. поврежденное ОЯТ перевезено в Россию и переработано на ПО «Маяк».

Проект «Винча»

Для вывоза ОТВС исследовательского реактора RA (Сербия) в рамках программы RRRFR потребовалась разработка специальной технологии подготовки поврежденного ОЯТ к перевозке. Необходимо было перегрузить 8030 ОТВС типа ТВР-С, находящиеся в бассейне выдержки реактора в алюминиевых бочках и реакторных каналах, в пеналы для транспортирования. В июне 2006 г. наша фирма в кооперации с ПО «Маяк» и предприятием «Техснабэкспорт» выиграла тендер МАГАТЭ по проекту «Винча».

В течение 2006-2009 гг. специалистами НПФ «Сосны» была разработана технология перетаривания ОЯТ; совместно с российскими и сербскими экспертами выполнено обоснование безопасности планируемых работ, а также:

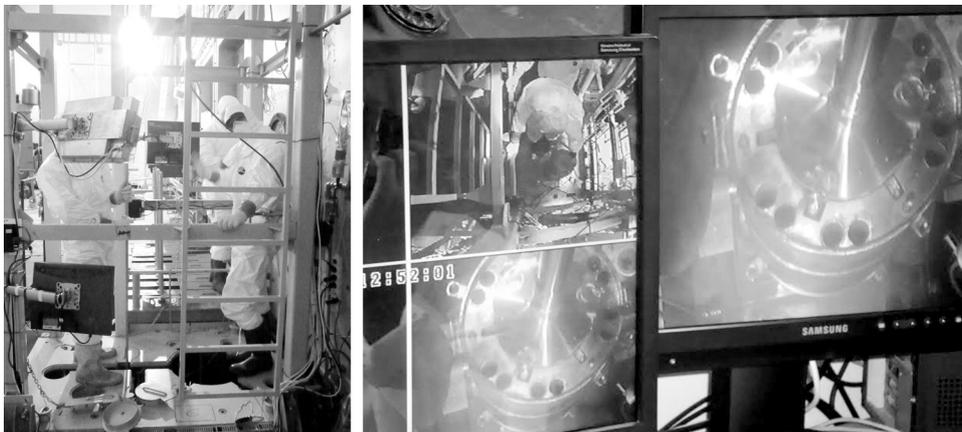
- разработана новая упаковка высокой вместимости: пеналы для размещения ОЯТ и корзины для ТУК SKODA VPVR/M;
- спроектирована, изготовлена и смонтирована в хранилище ОЯТ рабочая площадка, оснащенная системами видеонаблюдения и освещения;
- для разделки алюминиевых бочек, реакторных каналов, перетаривания ОЯТ, обращения с пеналами и загрузки их в ТУК было разработано и изготовлено более 150 позиций уникального оборудования — от простых длинномерных инструментов до сложных крупногабаритных изделий с электрическими и пневматическими узлами.

В июне-июле 2009 г. наши сотрудники провели монтаж оборудования и обучение персонала института «Винча» обращению с ним. Практические работы по перетариванию ОЯТ и загрузке пеналов в ТУК-19 и ТУК SKODA VPVR/M выполнялись сербским персоналом под контролем и при непосредственном участии специалистов НПФ «Сосны».

Около полутора лет сербские и российские специалисты вместе работали на площадке реактора RA. За это время не произошло никаких инцидентов, которые бы привели к переоблучению персонала или выбросу радиоактивных материалов в окружающую среду. Дозы, фактически полученные персоналом, в десятки раз ниже допустимых российскими и сербскими нормами.

Для организации перевозки ОЯТ в Россию наши специалисты проанализировали различные маршруты с точки зрения их реализуемости, безопасности, экономической целесообразности. По разным причинам многие варианты были отвергнуты и найден приемлемый маршрут — транзит через Венгрию и Словению по железной дороге до словенского порта Копер, затем морским путем вокруг Европы до российского порта Мурманск и снова по железной дороге — до ПО «Маяк».

В результате из Сербии было вывезено почти 2,5 т существенно поврежденного ОЯТ. Это событие вызвало широкий резонанс и одобрение международной общественности и явилось хорошим примером сотрудничества в области повышения безопасности атомной отрасли.



Практические работы по перетариванию поврежденного ОЯТ в институте «Винча»

Оборудование для загрузки ОЯТ в контейнеры и его перевозки

При выполнении проекта по возврату ОЯТ ИР реактора ВВР-С (институт IFIN-НН, Магуреле, Румыния), когда румынским регулирующим органом были выдвинуты жесткие требования к безопасности операции загрузки, наши специалисты разработали технологию и оборудование для перегрузки ОТВС из бассейна выдержки в контейнеры ТУК-19. Основным элементом технологии является перегрузочный контейнер, оснащенный автоматическим захватом.

После успешного использования в Румынии перегрузочный контейнер был адаптирован для работы на площадке сербского реактора RA. Позднее были разработаны перегрузочные контейнеры для загрузки ОЯТ в контейнер SKODA VPVR/M в Институте ядерных исследований Dalat (Вьетнам) и для загрузки жидкого ОЯТ в АО «Фотон» (Узбекистан).

* * *

Для выполнения воздушных перевозок ОЯТ исследовательских реакторов разработан транспортный упаковочный комплект ТУК-145/С — упаковка типа С, в которой можно перевозить радиоактивные материалы без ограничений по активности. Упаковка типа С должна выдерживать столкновение с мишенью на скорости не менее 90 м/с, что эквивалентно падению с высоты около 450 м.

Задача создания защитно-демпфирующего кожуха (ЗДК) для такой упаковки на базе чешского контейнера SKODA VPVR/M была поставлена перед нашей фирмой в ходе реализации программы RRRFR. В 2009-2010 гг. был проведен анализ различных конструкций ЗДК и материалов для него. Из множества вариантов на основе проведенных экспертами РФЯЦ-ВНИИЭФ расчетов был выбран оптимальный: вертикальный



Загрузка пеналов с жидким ОЯТ в контейнер SKODA VPVR/M с помощью перегрузочного контейнера

цилиндр, состоящий из двух частей, с фланцевым соединением в середине, заполненный полыми сферами из титанового сплава. Внутри ЗДК размещается контейнер SKODA VPVR/M.

В мае 2011 г. на ракетном треке РФЯЦ-ВНИИЭФ были успешно проведены испытания макета ТУК-145/С (масштаб 1:2,5) на столкновение с препятствием при скорости более 90 м/с.

Масса ТУК-145/С составляет 29650 кг при максимальной загрузке ОЯТ 450 кг (до 36 ОТВС). ТУК-145/С можно перевозить на железнодорожной,



Загрузка ТУК-145/С в самолет



Приемочные испытания стенда инспекции на АЭС «Темелин» (Чехия).
Монтаж стенда инспекции для Ленинградской АЭС-2

автомобильной платформе, в грузовом самолете Ан-124-100 или Ил-76.

Упаковка типа С для перевозок различных видов радиоактивных материалов высокой активности воздушным транспортом была разработана, испытана, изготовлена и сертифицирована за три года.

Изготовлено два экземпляра ЗДК. С использованием ТУК-145/С было успешно выполнено пять воздушных перевозок ОЯТ ИР.

Оборудование для неразрушающего контроля ОТВС

В кооперации с ОКБ «Гидропресс», ОКБМ Африкантов и ГНЦ НИИАР фирма разрабатывает стенды инспекции и ремонта ОТВС энергетических реакторов, оборудование и методическое обеспечение которых позволяют выполнять неразрушающие исследования ОЯТ в бассейнах выдержки:

- визуальный осмотр ОТВС и тепловыделяющих элементов (ТВЭлов);

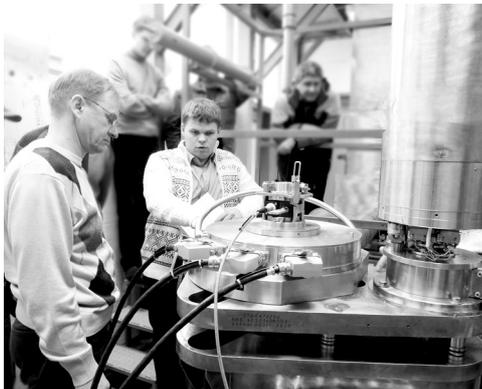
- измерение геометрических параметров;
- обнаружение негерметичных ТВЭлов в составе ОТВС;
- вихретоковую дефектоскопию оболочек ТВЭлов.

В 2009 г. на Калининскую АЭС поставлены ультразвуковая система потвэльного контроля герметичности оболочек (КГО) и система вихретоковой дефектоскопии отдельного ТВЭла для стенда инспекции и ремонта ТВСА ВВЭР-1000.

В 2010 г. на АЭС «Темелин» (Чехия) проведены приемочные испытания ультразвуковой системы КГО ТВЭлов для стенда инспекции и ремонта ТВСА-Т ВВЭР-1000. В 2011 г. успешно выполнена инспекция двух негерметичных ОТВС.

В 2015 г. изготовлены также стенды инспекции ОТВС для Ленинградской АЭС-2 и Нововоронежской АЭС-2.

Специалистами НПФ «Сосны» совместно с ОКБМ Африкантов разработана и изготовлена установка комплексной автоматизированной системы не-



Приемочные испытания установки неразрушающего контроля элементов ОТВС реактора БН-800



Экспериментальные образцы установок пирохимической переработки нитридного ОЯТ

разрушающего контроля элементов ОТВС реактора БН-800. Установка построена по модульному принципу и включает комплект захватов, радиационно-стойкую телевизионную систему для наблюдения за работой оборудования, набор аттестованных стандартных образцов. Разработано и аттестовано методическое обеспечение.

НИОКР в обоснование технологий замкнутого ядерного топливного цикла

С 2011 г. НПФ «Сосны» — участник научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию Полифункционального радиохимического комплекса (ПРК) и разработчик оборудования для базовых технологий замкнутого ядерного топливного цикла (ЗЯТЦ).

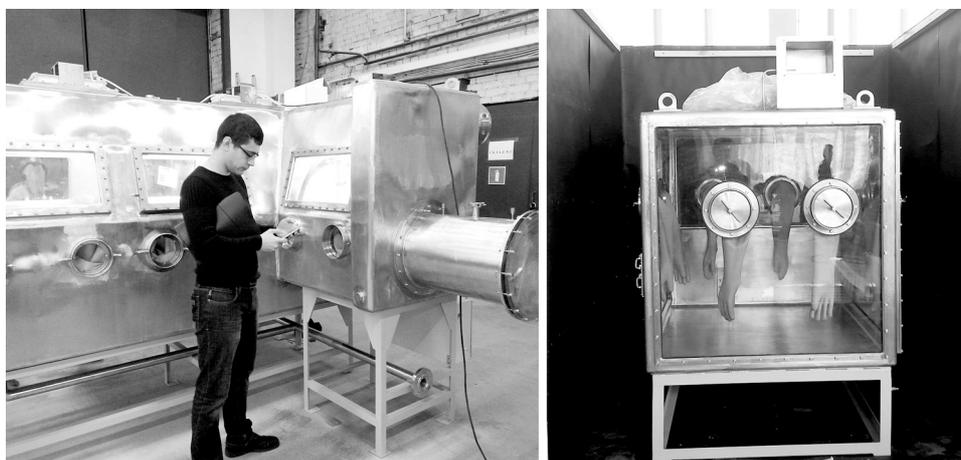
ПРК создается в ГНЦ НИИАР для отработки технологий, необходимых для реализации пристанционного ядерного топливного цикла (ПЯТЦ). Комплекс представляет собой набор универсальных технологических модулей, в которых размещается оборудование. Создаются две нитки ПРК: одна связана с гидрометаллургической переработкой ОЯТ, другая — с водной технологией. В 2013 г. разработано техническое задание и начато проектирование исследовательского комплекса на площадке ГНЦ НИИАР. Проект ПРК получил по-

ложительное заключение ФГУ «Главгосэкспертиза России». Подготовлена конструкторская документация на радиационно-защитное, грузоподъемное и транспортное оборудование комплекса, а также на системы контроля и управления технологическими процессами.

Для разработки и проверки отдельных технологических процессов гидрометаллургических переделов ПЯТЦ создается комплекс лабораторного оборудования, включающий установки термообработки смешанного уран-плутониевого нитридного отработавшего топлива; растворения диоксида плутония и делящихся материалов; осаждения осадков трансплутониевых и редкоземельных элементов; СВЧ-денитрации и др.

Для проверки технологических решений переработки плотного ОЯТ реакторов на быстрых нейтронах в «горячих» камерах ГНЦ НИИАР разработаны и изготовлены лабораторные установки термохимической обработки и растворения ОЯТ; газоочистки головных операций; снятия оболочки твэла жидким металлом; рецикла металла; электрорафинирования на жидком кадмиевом катоде; обработки осадков и извлечения слитков соли и другие.

Конечной целью данных работ является промышленное внедрение технологий замкнутого ядерного топливного цикла.



Боксы с инертной атмосферой для АО «СХК»

В 2015 г. НПФ «Сосны» был изготовлен и поставлен в АО «СХК» (г. Северск) комплекс экспериментальных установок для проведения технологических операций синтеза нитридных порошков и изготовления таблеток нитридного топлива, состоящий из 18-ти перчаточных боксов с инертной атмосферой. Каждый бокс оснащен локальной системой управления.

Конференции

Сотрудники НПФ «Сосны» регулярно принимают участие в российских и международных конференциях по вопросам перевозки радиоактивных материалов, обращения с отработавшим топливом исследовательских и энергетических реакторов, вывода из эксплуатации ядерных объектов, переработки и фабрикации ядерного топлива.

В офисах фирмы также проводятся встречи на международном уровне. Для этого есть все необходимое: транспорт, помещения для совещаний, оборудование для показа презентаций, квалифицированные переводчики. Помимо деловых встреч и совещаний нашим гостям всегда предлагается интересная культурная программа.

В июне 2012 г. фирма провела международную научно-практическую конференцию, приуроченную к 20-летию деятельности. Конференция собрала более 60 участников – представителей предприятий атомной отрасли России, США, Великобритании, Венгрии, Чешской Республики, Украины, Вьетнама, Болгарии. В докладах обсуждались вопросы обращения с ОЯТ и РАО исследовательских и энергетических реакторов на всех этапах технологического цикла. В рамках конференции был проведен технический тур, включающий демонстрационные испытания технологии загрузки упаковки ТУК-145/С в самолет, а также посещение Центра управления полетами авиакомпании «Волга-Днепр».

Система менеджмента качества

Система менеджмента качества ООО НПФ «Сосны» разработана в соответствии с требованиями ISO 9001:2008 и подтверждена международным сертификатом качества, выданным National Quality Assurance Limited (Великобритания).

Система менеджмента качества НПФ «Сосны» подтверждена сертификатами Национальной комиссии по вопросам атомной энергетики Румынии (CNCAN) и ЗАО «Пакшская электростанция» (Венгрия) на управление проектами по выводу из эксплуатации объектов ЯТЦ, проектирование и конструирование в атомной отрасли.

В НПФ «Сосны» созданы система экологического менеджмента и система менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда. Сертификаты выданы и зарегистрированы NQA на основании стандартов BS EN ISO 14001:2004 и BSOHSAS 18001:2007.

НПФ «Сосны» имеет все необходимые лицензии, дающие право на следующие виды деятельности:

- проектирование, конструирование и изготовление ядерных установок и оборудования для атомных станций, исследовательских ядерных реакторов и других объектов ЯТЦ;
- проектирование, конструирование и изготовление автоматизированных систем технологического контроля и управления, радиационного контроля, аварийной сигнализации, связи и оповещения, а также стендов инспекции для АЭС;
- обращение с ядерными материалами и радиоактивными веществами при их транспортировании;
- осуществление работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну.

На начало 2016 г. в фирме трудится около 250 человек. Это научные сотрудники, специалисты по ядерной и радиационной безопасности, по логистике, конструкторы, технологи, специалисты по электронике и автоматизации, экономисты, юристы, переводчики, менеджеры проектов.



Участники международной конференции, приуроченной к 20-летию НПФ «Сосны»

Филиалы НПФ «Сосны» расположены в Москве, Дмитровграде и в г. Электростали. Фирма имеет собственное опытно-экспериментальное производство, которое предназначено для изготовления, монтажа, наладки и испытаний оборудования и опытных образцов установок, оснащения их средствами контроля и управления. Здесь конструкторы и технологи имеют возможность проверить правильность разработанных конструктивных решений и отработать наиболее сложные технологические операции.

Свои перспективы компания связывает с решением задач, стоящих перед атомной отраслью России: разработка оборудования для изготовления и переработки новых видов ядерного топлива и ликвидация «ядерного наследия», накопленного за годы существования атомной энергетики.

**«Sosny» Research & Development Company:
innovative solutions to the security of the nuclear
industry**

V. P. Smirnov, Doctor of Technical Sciences, Professor, First Deputy Director.

Like many companies, «Sosny» was established in the early 1990s to compensate for the lost in the transition from socialism to capitalism capabilities ensure the activities of research institutions. The first task of the company was shipping spent fuel from Russian nuclear power stations in the post-irradiation studies in materials science complex Institute of Atomic Reactors (Dimitrovgrad). To solve this problem has

been assembled a small team of enthusiasts — professionals from various organizations of the former Ministry of Medium Machine Building. After that, there were attempts to implement projects in various sectors of the economy, but all successful connected with nuclear energy.

Significant development of the company has received, taking part in two major projects: the joint Russian-American program of return of spent nuclear fuel from research reactors of Russian foreign production and elimination of the consequences of the incident with the destruction of spent fuel assemblies in one of the foreign nuclear power plants.

Today the «Sosny»: creates electric drums, cameras and boxes with an inert medium; develops and manufactures equipment for the removal of substandard spent nuclear fuel reactor for processing; preparing a floating technical base «Lepse» for the removal of spent nuclear fuel; develops equipment for the manufacture and processing of spent nuclear fuel; decommissioning of nuclear fuel cycle facilities overseas; produces vehicles for the transport of containers with spent nuclear fuel and radioactive waste; develops and manufactures stands inspection of fuel assemblies in pools of nuclear power plants.

The company has its own production plant equipment.

For 6 years, the number of employees increased by 10 times and, consequently, increased financial turnover.

Keywords: innovation, nuclear power, the spent nuclear fuel, spent fuel assemblies, radioactive waste, nuclear accidents, recycling spent nuclear fuel, decommissioning of nuclear facilities, nuclear power plants, research reactors, research and development.

ТАЛОН ПОДПИСКИ ЖУРНАЛА



Подписка в редакции — это получение журнала сразу после тиража.

В редакции можно оформить подписку на 2016 год (с 1 по 12 номер) по льготной цене **18840 руб. 00 коп.**
(*Восемнадцать тысяч восемьсот сорок рублей 00 коп.*), в том числе НДС — 1 712 руб. 73 коп.

Название организации _____

Фамилия, имя, отчество _____

Должность _____

Почтовый адрес (адрес доставки) _____

Просим высылать нам журнал «Инновации» в количестве _____ экземпляров.

Нами уплачена сумма _____

Платежное поручение № _____ от _____ 20 __ г.

Банковские реквизиты редакции:

ОАО «ТРАНСФЕР», ИНН 7813002328, КПП 781301001
р/с 40702810727000001308 в ДО Приморский ПАО «Банк Санкт-Петербург», г. Санкт-Петербург,
к/с 30101810900000000790, БИК 044030790

Дата заполнения талона подписки _____ Подпись _____

Подписка оформляется с любого номера.

Заполненный талон подписки мы принимаем по факсу: **(812) 234-09-18**

Контактное лицо: А. Б. Каминская.



ТАЛОН ПОДПИСКИ ЖУРНАЛА