

О МЕЖДУНАРОДНОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ

В.А. Афанасьев

Приложение 2

Это приложение содержит описания и фотографии ряда международных проектов по безопасности и сохранности ядерного оружия с участием сотрудников ВНИИЭФ.

По контракту с Министерством обороны США была написана монография «История ядерного оружия СССР», а также книга «Безопасность ядерного оружия России».

По заказу Ливерморской лаборатории разработана установка для термовакuumной десорбции воды из проб почвы, растительности, продуктов питания и др. с целью экспрессного определения содержания трития в объектах внешней среды. Установка защищена патентом РФ (руководитель Д. В. Горбенко).

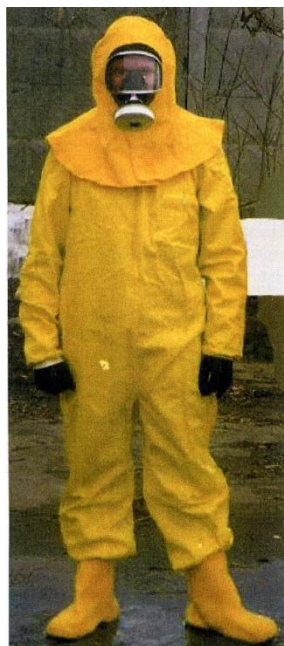


Внешний вид установки для термовакuumной десорбции воды

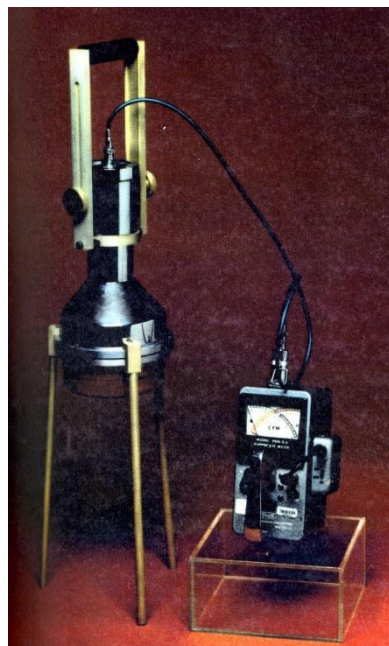
По контракту с Сандийскими национальными лабораториями выполнена работа «Оценка последствий ядерного терроризма в условиях большого города». В работе представлены расчетно-теоретическая оценка радиоактивного загрязнения местности при взрыве в городе устройства радиологического рассеяния и технологии пылеподавления и дезактивации поверхностей помещений, дорог, парковых зон и т.д. (руководители Е. А. Кушнир и В. М. Щербаков).



Пылеподавление



Пневмокостюм «Виолинист»

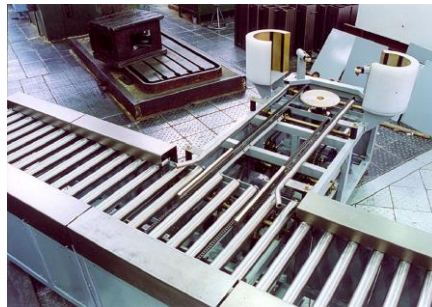


Прибор для определения загрязнения местности плутонием

По контракту с Лос-Аламосской лабораторией в 2002–2008 годах был спроектирован и изготовлен опытный образец передвижной мобильной автоматизированной установки очистки воздуха от радиоактивных и химически токсичных загрязнений – МАУГОС. Установка предназначена для ликвидации последствий аварий (радиационных и химических) в замкнутых помещениях. Установка защищена патентом РФ (руководитель А. А. Поклонский). Для этой же лаборатории была разработана технология дезактивации строительных материалов (бетон, мрамор, гранит) в случае применения террористами УРР (руководитель В. М. Щербаков).

С Сандийскими лабораториями сотрудники ВНИИЭФ работали по контрактам «Система подготовки специалистов в области безопасности работ с радиоактивными и взрывчатыми веществами» и «Признаки разработки и испытаний ядерного оружия третьими сторонами».

По контракту с фирмой «Бектел» (США) во ВНИИЭФ была разработана технология обращения с ДМ в хранилище для долговременного хранения выведенных в связи с сокращением из оружейного оборота ДМ. Исходя из разработанной технологии при научном руководстве ВНИИЭФ был разработан проект ХДМ, построены и введены в эксплуатацию все сооружения и системы обеспечения безопасного и надежного долговременного хранения.



Конвейерная линия ХДМ

Кроме того, для ХДМ во ВНИИЭФ были разработаны, изготовлены, смонтированы и запущены в эксплуатацию следующие основные элементы технологического оборудования (руководитель Н. Я. Сысоев):

- комплекс конвейеров, обеспечивающий автоматизированное перемещение контейнеров с ДМ в хранилище;
- система учета и контроля ДМ;
- система радиационной паспортизации ДМ в контейнерах;
- система контроля посторонних вложений в контейнеры;
- система локального автоматизированного управления оборудованием;
- пешеходные и автомобильные радиационные порталы.

Для ХДМ был разработан по ТЗ ВНИИЭФ и изготовлен контейнер АТ 400R (Сандия, США). Партия контейнеров (примерно 28000 шт.) была поставлена в Россию для обеспечения ХДМ в 1996 году.

Одновременно с этим в 1994 году во ВНИИЭФ разработан контейнер АТ400, отвечающий требованиям МАГАТЭ. Создание такого контейнера и его модификаций позволило разработать упаковки для всей номенклатуры изделий разработки ВНИИЭФ и ВНИИТФ. Серийными предприятиями изготовлено примерно несколько тысяч контейнеров для транспортирования и хранения ДМ на предприятиях Росатома.



Контейнер АТ 400

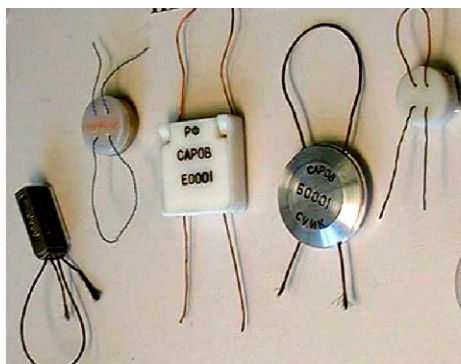
В рамках международного сотрудничества по обследованию места затопления подводной лодки «Комсомолец», затонувшей в 1989 году в Норвежском море с ядерными ракетами на борту, сотрудники ВНИИЭФ проводили исследования процессов коррозионного разрушения ДМ и конструкционных материалов ЯЗ в морской воде. Исследовались также различные сорбенты для локализации пусковых шахт (где расположен ЯБП) с целью предотвращения выхода ДМ.

За период 1995 –2008 годов были выполнены следующие проекты:

«Оценка риска опасных производственных объектов» (руководитель Н. А. Билык.);

«Разработка интеллектуального контейнера для хранения и транспортирования радиоактивных и делящихся материалов» (руководитель Б. П. Барканов.);

«Разработка устройств индикации доступа. Пломбирующие устройства» (руководитель А. А. Поклонский). Разработаны навесные пломбы, являющиеся альтернативой алюминиевым и свинцовым, интеллектуальные навесные пломбы, работающие в системе радиочастотной идентификации, а также силовые пломбы, являющиеся силовыми запорными элементами. Указанные разработки защищены 12 патентами РФ.



Навесные пломбы

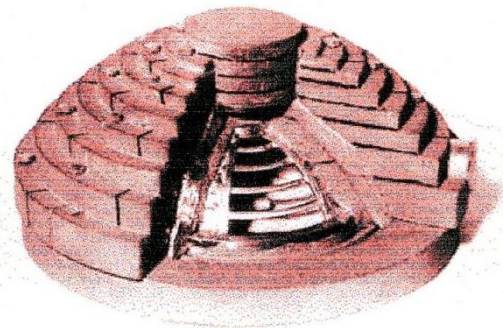
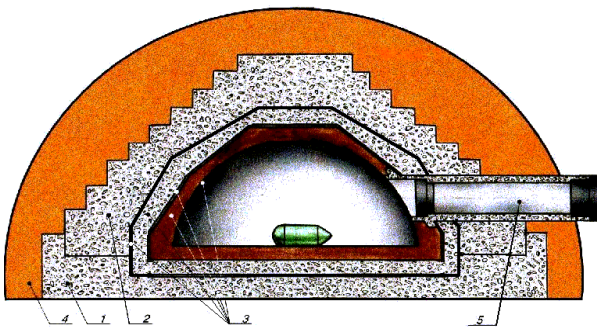


Силовые пломбы

«Разработка конструкции защитной плиты, стойкой к несанкционированным воздействиям механических, термических, термомеханических и химических средств взлома» (руководитель М. П. Кужель). Защитная плита обеспечивает одновременную стойкость к различным факторам взлома: механическим (в том числе пулевым), термическим, химическим и их совокупности. Используется для защиты транспортных средств (спецавтобусы и автомобили), хранилищ, контейнеров, сейфов и др. Разработка защищена патентом РФ.

«Разработка и изготовление опытного образца ротационного центробежного сепаратора для тонкой очистки газов от радиационных и химически активных аэрозолей» (совместно с ЦАГИ) (руководитель Д. В. Горбенко). Сепаратор обеспечивает выделение из газового потока субмикронных частиц $0,5 \dots 1,0$ мкм при скорости потока $0,5$ м³/с. Устройство защищено патентом на изобретение РФ.

«Разработка транспортабельного быстровозводимого устройства для локализации продуктов взрыва экологически опасных объектов» (руководитель Г. П. Моторикин). Проект выполнен совместно с другими подразделениями ВНИИЭФ. Устройство обеспечивает локализацию и удержание продуктов взрыва до 100 кг тротилового эквивалента. Предназначено для локализации, временного хранения и проведения работ по обезвреживанию зарядов, подвергнутых аварийным воздействиям. Конструктивно защитное устройство выполнено в виде полусферы, собираемой из отдельных блоков, и может быть доставлено к месту аварии любым видом транспорта. Защищено четырьмя патентами на изобретения РФ.

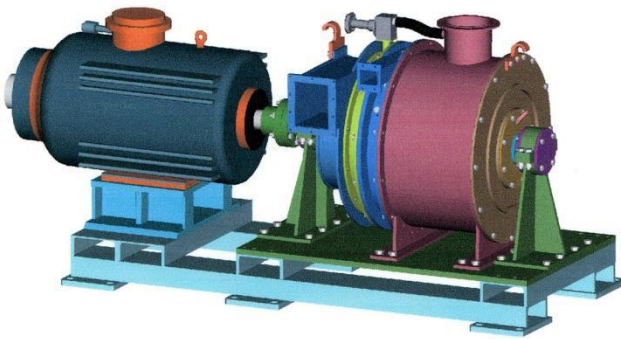


*1—фундамент, 2—саркофаг,
3—герметизирующая защитная камера,
4—грунтовая засыпка, 5—аварийный люк*

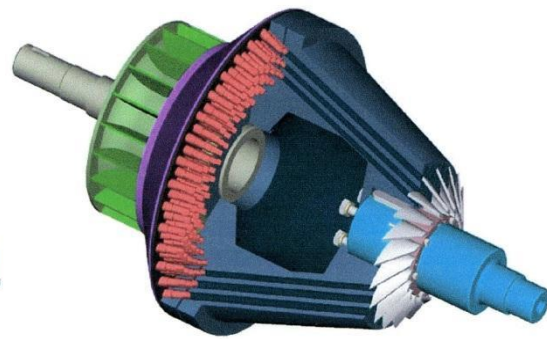
«Разработка технического проекта установки для очистки воздуха замкнутых помещений от радиоактивных и химических аэрозолей и газов при авариях». Проект выполнен совместно с другими подразделениями ВНИИЭФ. Опытный образец изготовлен по контракту с Лос-Аламосской лабораторией США

(руководитель А. А. Поклонский). Установка состоит из средств передвижения, автоматизированного управления, отключающего и нагнетающего газопроводов, блоков очистки газов от аэрозолей и токсичных веществ, вентиляторного блока, трубопроводной арматуры и датчиков контрольно-измерительной аппаратуры. Защищена патентом на изобретение РФ.

«Разработка технологии получения и применения сорбентов радионуклидов на основе техногенных отходов обогащения апатито-нефелиновых руд» (руководитель В. М. Щербаков). Расчетно-теоретически и экспериментально определена сорбционная емкость радиоактивных отходов по отношению к растворам цезия-137, стронция-90 и кобальта-60. Разработан проект установки для очистки жидких радиоактивных отходов. Проект выполнен совместно с Институтом химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И. В. Тананаева Кольского научного центра РАН (г. Апатиты).



Общий вид сепаратора



Ротор сепаратора

«Разработка методик и средств пассивного пробоотбора для контроля трития и его оксида в объектах внешней среды» (руководитель Р. М. Тагиров).

Разработаны пассивные пробоотборные устройства (атмосферные и водные) для контроля трития и его оксида в объектах внешней среды. Устройства просты в эксплуатации и позволяют проводить одновременный отбор проб во множественных точках, значительно удаленных от источника выброса. При этом не требуется источник энергии. Разработка защищена тремя патентами на изобретения РФ.



Пробоотборники

«Разработка способа и ремонтных устройств для восстановления работоспособности любого по длине аварийно-опасного участка на действующих магистральных трубопроводах без их отключения» (руководитель Ю. И Сладков.).

Помимо выполнения контрактных работ в рамках указанных соглашений проведена серия семинаров и конференций во ВНИИЭФ, Лос-Аламосе, Ливерморе, Альбукерке, Аморилло, Вашингтоне, Вене по следующим направлениям:

- вредные материалы;
- ликвидация последствий аварий с ЯБП;
- безопасность ядерного оружия при демонтаже;
- мероприятия по тушению пожаров вблизи ядерных объектов;
- ответные меры по ликвидации террористических актов.



Участники Российско-американского семинара по ликвидации последствий аварий с ЯБП



Участники Российско-американского семинара по тушению пожара около ядерных объектов



Сотрудники ВНИИЭФ-участники международных конференций