



**АРМЯНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**
ЗАО «АРМАТОМ»
<http://armatom.am>

**Области деятельности Института «Арматом»
и перспективные сферы сотрудничества
с Коалицией ИР СНГ**

Д.Г. Маилян
(Научный Сотрудник)

Ежегодное совещание Коалиции исследовательских реакторов
Содружества Независимых Государств (КИР СНГ)
23-26 августа 2016г., Алматы, Казахстан



Армянский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций – Институт «Арматом» основан в 1973 г. как отдел в структуре Научно-Производственного Объединения «Энергия» (г. Москва); в дальнейшем реорганизован в Ереванский филиал ВНИИАЭС. В 1992 г. институт стал самостоятельным учреждением, подведомственным Министерству Энергетики и Природных Ресурсов РА.



Институт «Арматом» является основной организацией в Армении, обеспечивающей научно-техническую поддержку при эксплуатации АЭС.

Институт «Арматом» единственная организация в Армении, имеющая лицензию на проектирование и изготовление оборудования, приборов и систем, важных для безопасности АЭС.



Работы в институте ведутся по следующим направлениям:

- 1 – Разработки, связанные с повышением и обоснованием безопасности АЭС;**
- 2 – Внедрение диагностических, информационных и других систем обеспечения безопасности АЭС;**
- 3 – Разработка, создание и внедрение систем подготовки и переподготовки эксплуатационного и ремонтного персонала АЭС;**
- 4 – Разработка технологической документации по эксплуатации и ремонту систем и оборудования АЭС;**
- 5 – Обеспечение безопасной работы АЭС в сейсмических условиях.**



В области обеспечения безопасной эксплуатации АЭС одними из сравнительно новых направлений являются разработка и внедрение программы по управлению тяжелыми авариями на АЭС –

- **исследование тяжелых аварий,**
- **разработка руководств по управлению тяжелыми авариями.**



СИАЗ

В рамках работ по обеспечению безопасной эксплуатации АЭС в условиях высокой сейсмичности институтом была разработана, спроектирована и запущена в производство система индустриальной антисейсмической защиты (СИАЗ-2), предназначенная для выдачи аварийных сигналов в систему аварийной защиты реактора при сейсмических колебаниях определенной амплитуды. СИАЗ-2 вошла в «проект АЭС» и была установлена на Армянской АЭС, АЭС России, Украины, Болгарии (АЭС «Козлодуй»), Словакии (АЭС «Моховце»), а также Разданской тепловой электростанции в Армении.

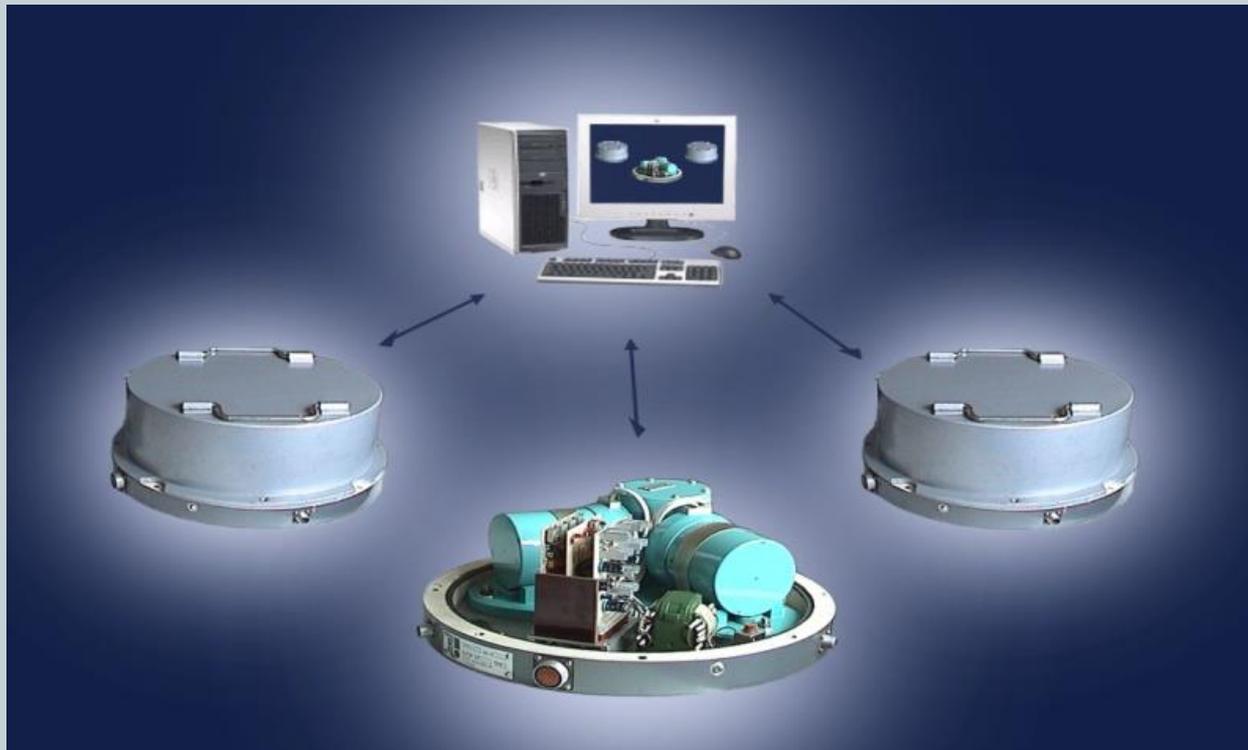
Со стороны Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации СИАЗ выдан Сертификат об утверждении типа средств измерения. Система допущена к применению в РФ.

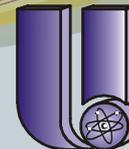




С 2005 года запущена в производство Система Индустриальной Антисейсмической Защиты нового поколения с цифровой обработкой информации (СИАЗ-3). Структура СИАЗ-3 построена на современной элементной базе цифровой электроники, со специальным программным обеспечением и применением компьютера.

СИАЗ-3 внедрена на Армянской АЭС и Разданской ТЭС.





Одной из последних разработок института является датчик линейных перемещений (ДЛПм-100), предназначенный для измерения линейных относительных перемещений составных частей крупногабаритных конструкций, совершающих медленные перемещения друг относительно друга.





Датчик может использоваться для:

- **Мониторинга относительных перемещений основного оборудования первого контура АЭС (парогенератор, главный циркуляционный насос, запорные задвижки) и основных паропроводов, вызванных, в частности, тепловыми деформациями.**
- **Длительного мониторинга смещений строительных конструкций и инженерных сооружений друг относительно друга.**

Датчик предназначен для работы в условиях повышенных температур окружающей среды – до 80°C (кратковременное повышение температуры до 200°C).

Датчик прошел сейсмические испытания.

Используемые материалы устойчивы к радиационному воздействию.

Макеты

Начиная с 90-х годов институт разрабатывает и изготавливает сборно-разборные, макеты, плакаты и планшеты для оснащения УТЦ АЭС с реакторами типа ВВЭР и РБМК. Учебные макеты являются одним из основных технических средств практической подготовки эксплуатационного и ремонтного персонала АЭС и ТЭС.

Макеты представляют собой масштабные копии реального оборудования.

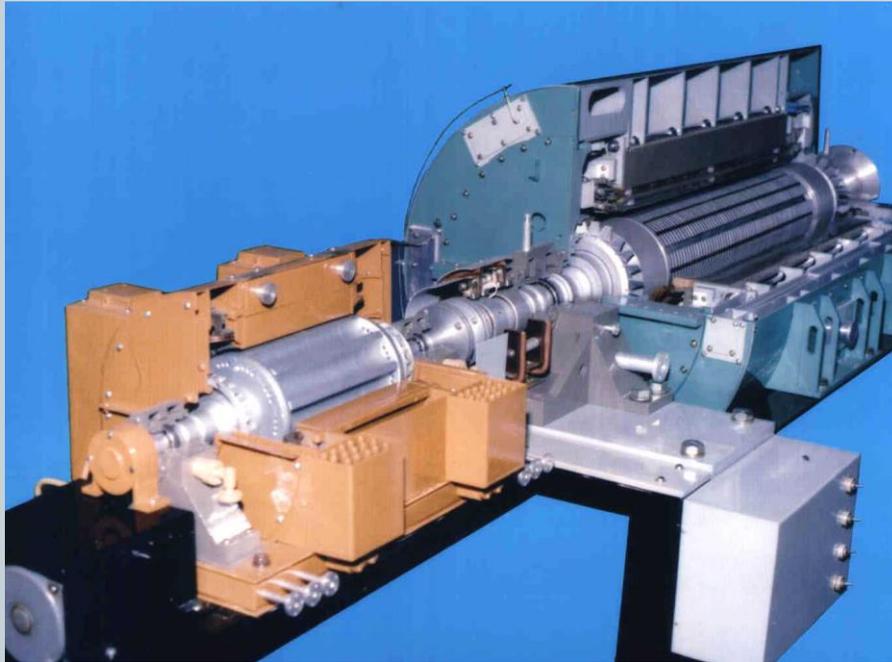
Все макеты выполняются сборно-разборными, что позволяет детально изучать конструкцию оборудования.



Главный циркуляционный насос ЦВН-8.



Генератор ТВВ-220



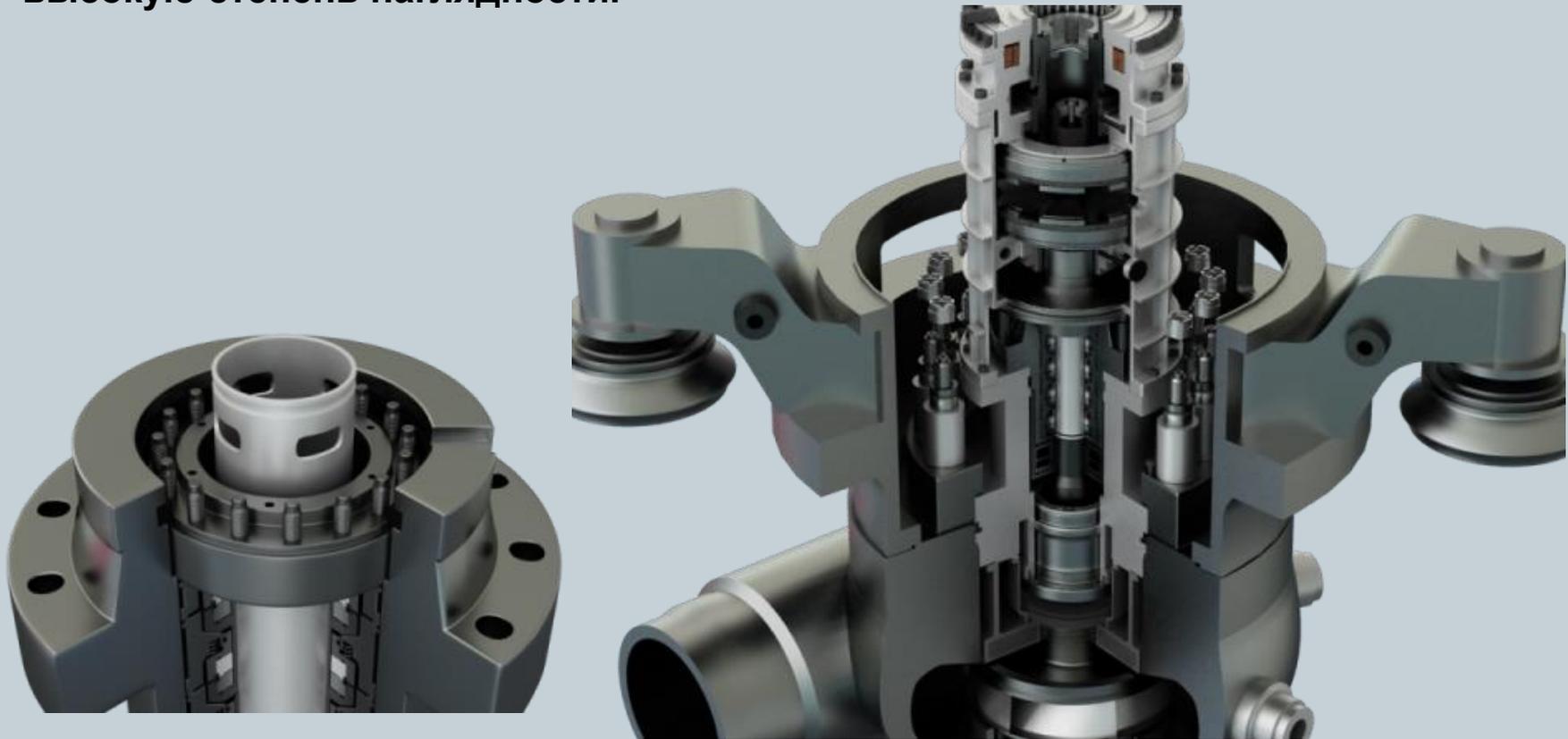
Учебные макеты и планшеты оборудования АЭС успешно внедрены в УТЦ АЭС “Козлодуй” (Болгария), Запорожской АЭС, Смоленской АЭС, в Кризисном центре “Росэнергоатом” (г. Москва), Армянской АЭС, в ГАН Армении и других объектах атомной энергетики.

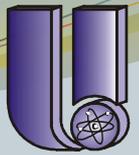
В макете выполнена имитация вращения ротора и движения охлаждающего водорода в статоре.



Компьютерный ремонтный тренажер

Институтом «Арматом» разработана также компьютерная система для обучения ремонтного персонала АЭС. Образы оборудования, деталей и узлов, используемых в процессе обучения, выполнены с применением высококачественной 3-х мерной компьютерной графики, обеспечивающей высокую степень наглядности.



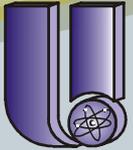


В рамках сотрудничества с Британской программой CNSP институт «Арматом» разработал ремонтный тренажер для следующего оборудования АЭС:

- Главная Запорная Задвижка (ГЗЗ) реакторной установки ВВЭР-440;**
- Главный Циркуляционный Насос (ГЦН-195М) реакторной установки ВВЭР-1000.**

По заказу МАГАТЭ в институте разработан ремонтный тренажер для реактора ВВЭР-440.

Применение ремонтного тренажера не ограничивается атомными станциями. Внедрение такого средства обучения целесообразно в любой отрасли промышленности, где используется сложное оборудование, качество и сроки ремонта которого могут значительно влиять на уровень безопасности и экономические показатели.



Фрагменты тренажера – представлены основные узлы оборудования в 2-х мерном и 3-х мерном виде

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ РЕМОНТ НЕИСПРАВНОСТИ ДЕМОНСТРАЦИЯ САМОВОДОБОТКА

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ РЕМОНТ НЕИСПРАВНОСТИ ДЕМОНСТРАЦИЯ САМОВОДОБОТКА

Выемная часть ГЦН
Выемная часть ГЦН состоит из следующих основных деталей и узлов:
вспомогательная часть

- Втулка
- Болт M30
- Экран
- Вспомогательное колесо
- Гайка M235
- Конус рабочего
- Болт M20
- Гайка круглая M120

13



Фрагмент тренажера – раздел “Основные детали”, представлена анимация, с демонстрацией основных деталей оборудования; для повышения наглядности применяется изменение окраски детали.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ РЕМОНТ НЕИСПРАВНОСТИ ДЕМОНСТРАЦИЯ САМОПОДГОТОВКА

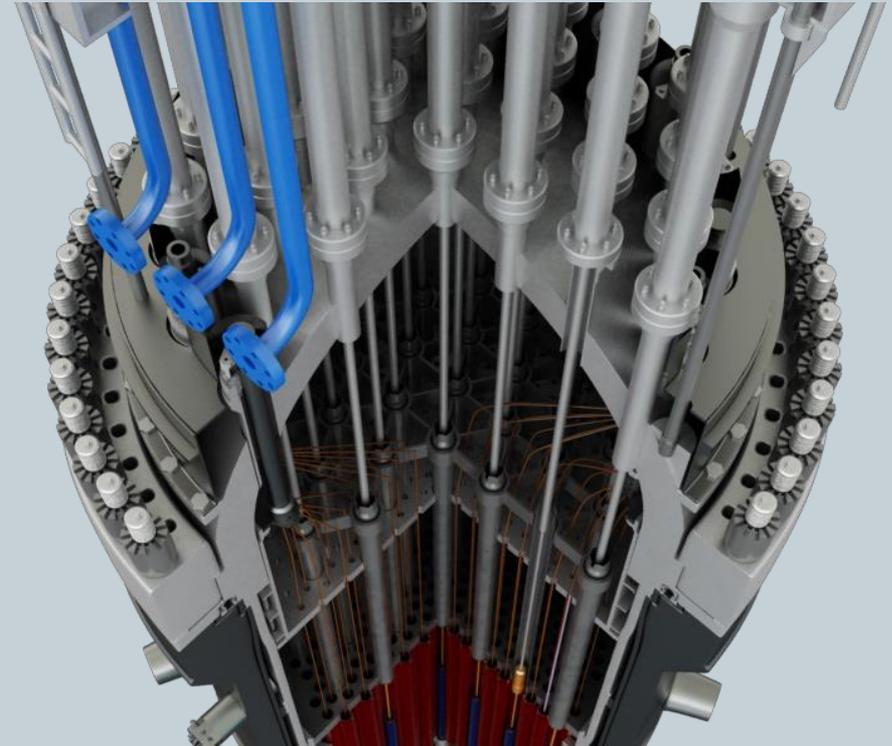
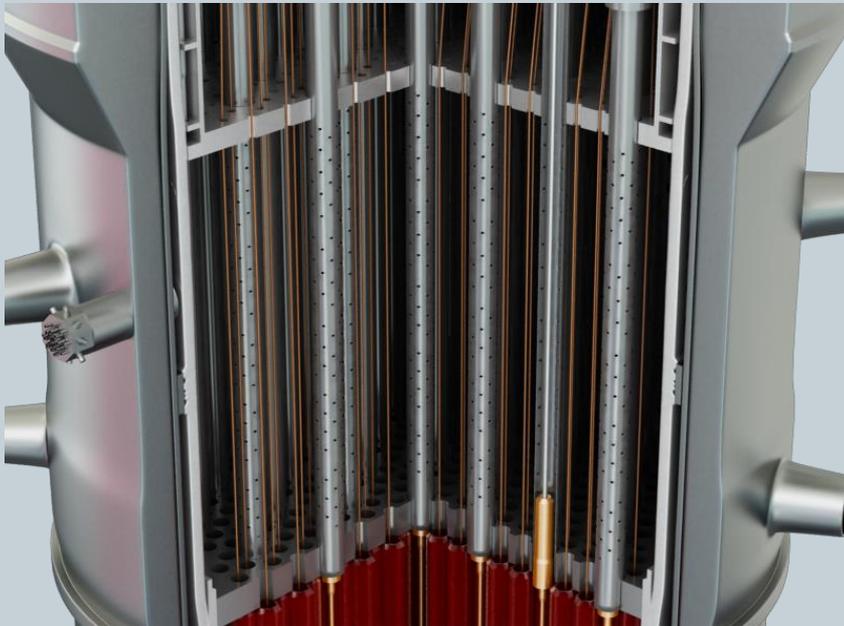
Гребень
Размеры – Ф 900 x 1150 мм
Материал – сталь 10Х18Н9ТЛ

Корпус ГУП
Размеры – Ф 1150 x 1400 мм
Материал – сталь 15Х2МФА

НИИ "Арматом"



3-х мерные виды компонентов реакторной установки ВВЭР-440



Подробности на сайте armatom.am, раздел – продукты.



Представленные направления деятельности являются перспективными для сотрудничества с Коалицией ИР СНГ.

Основными областями сотрудничества могут быть:

- 1. Обучение персонала/специалистов (тренажеры, макеты, обучающие программы);**
- 2. Системы контроля безопасности (совместные разработки и внедрение);**
- 3. Обучения в сферах использования ИР и обеспечения безопасности (радиационной, ядерной, физической, и т.д.), включая страны, не имеющие ИР.**



Совещание Коалиции ИР СНГ 2015

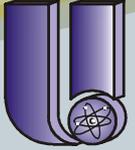
Задачи

Рабочая группа по управлению старением

- Задача 3: Создание информационной базы данных о способах контроля систем важных для безопасности.

Рабочая группа по образованию и обучению персонала ИР

- Задача 1: Разработка и реализация программ обучения и дополнительного образования для специалистов, работающих на ИР;
- Задача 2: Обучение персонала КИР СНГ с использованием инфраструктуры НИИАР/ 3. Подготовка предложений по созданию функционально-аналитических тренажеров для реакторов типа ВВР;
- Задача 3: Проведение совместных исследований/3. Проведение семинара по методам и программам расчетов выгорания топлива.



Спасибо за внимание!!!

