

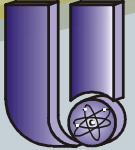


**АРМЯНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**  
*ЗАО «АРМАТОМ»*  
*<http://armatom.am>*

**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

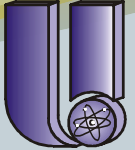


**Армянский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций – Институт «Арматом» основан в 1973 г. как отдел в структуре Научно-Производственного Объединения «Энергия» (г. Москва); в дальнейшем реорганизован в Ереванский филиал ВНИИАЭС. В 1992 г. институт стал самостоятельным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



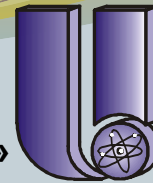
**Институт «Арматом» является основной организацией в Армении, обеспечивающей научно-техническую поддержку при эксплуатации АЭС.**

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



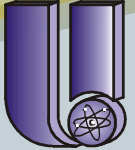
**Работы в институте ведутся по следующим направлениям:**

- 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.**

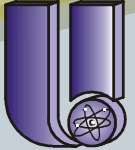


## СИАЗ

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.

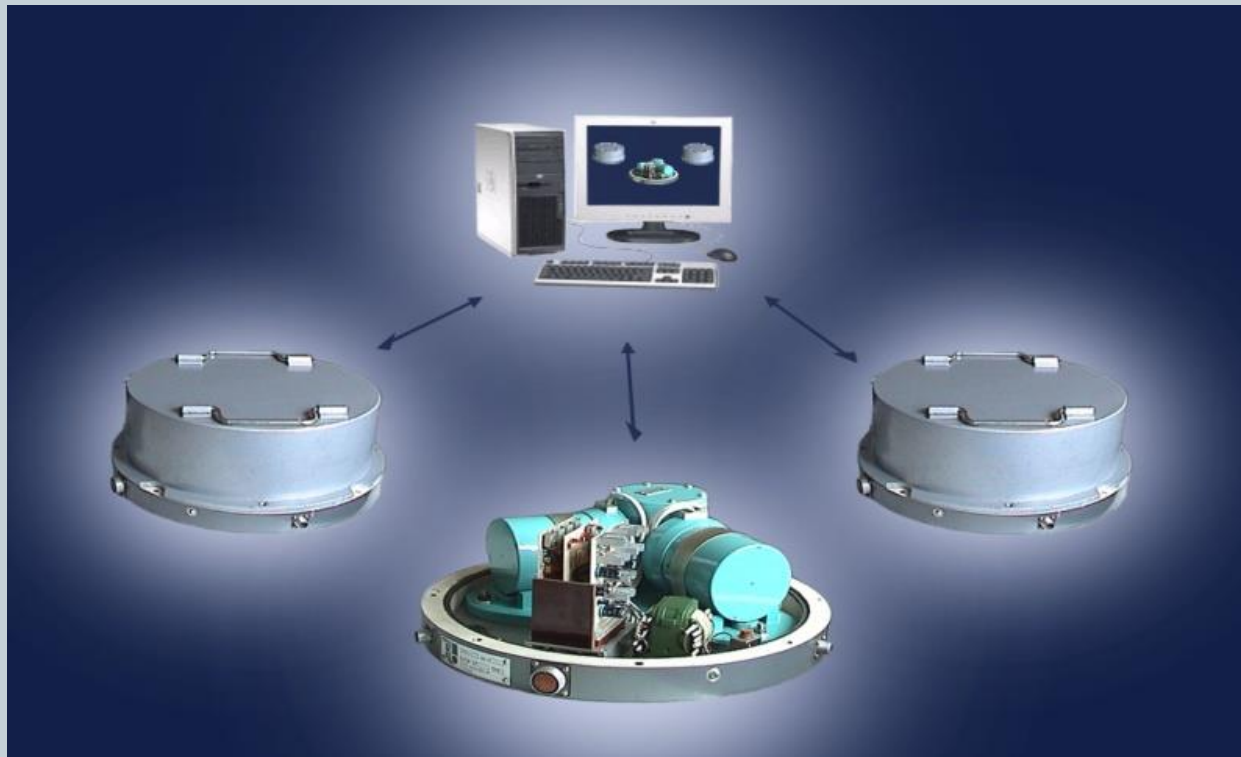
Со стороны Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации СИАЗ выдан Сертификат об утверждении типа средств измерения. Система допущена к применению в РФ.

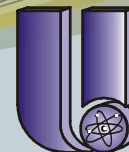




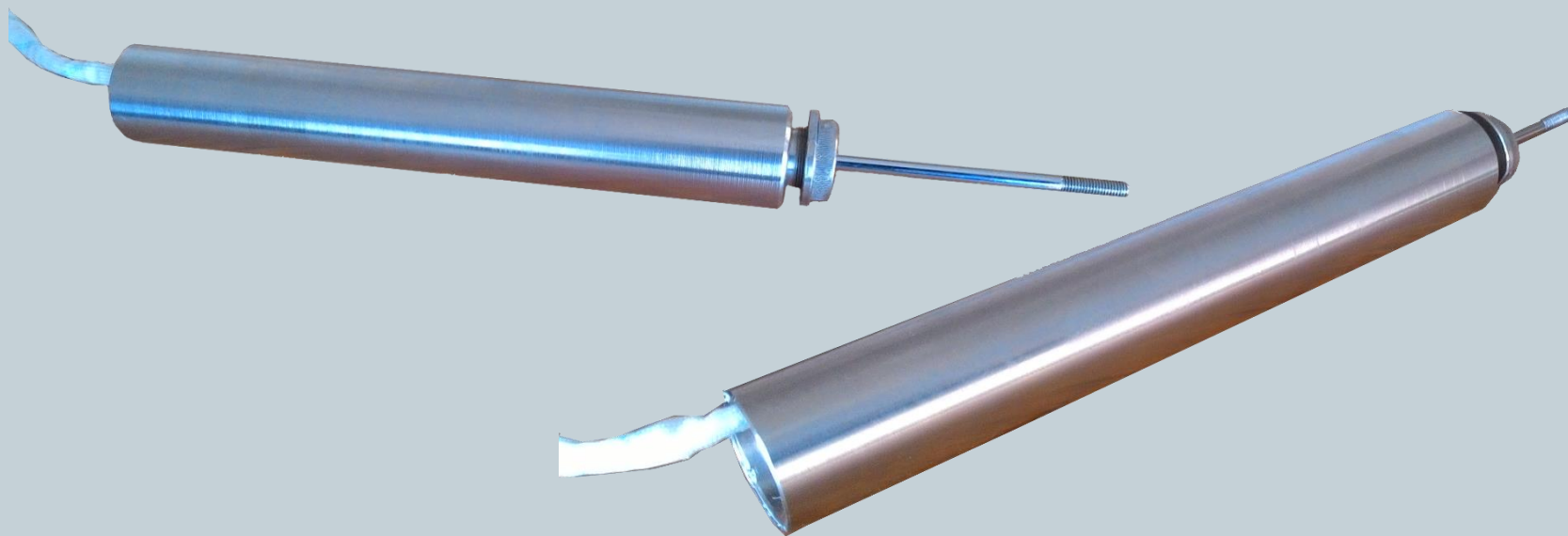
С 2005 года запущена в производство Система Индустриальной Антисейсмической Защиты нового поколения с цифровой обработкой информации (СИАЗ-3). Структура СИАЗ-3 построена на современной элементной базе цифровой электроники, со специальным программным обеспечением и применением компьютера.

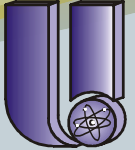
СИАЗ-3 внедрена на Армянской АЭС и Разданской ТЭС.





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

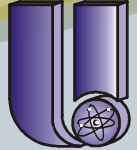
Начиная с 90-х годов институт разрабатывает и изготавливает сборно-разборные, макеты, плакаты и планшеты для оснащения УТЦ АЭС с реакторами типа ВВЭР и РБМК. Учебные макеты являются одним из основных технических средств практической подготовки эксплуатационного и ремонтного персонала АЭС и ТЭС.

Макеты представляют собой масштабные копии реального оборудования.

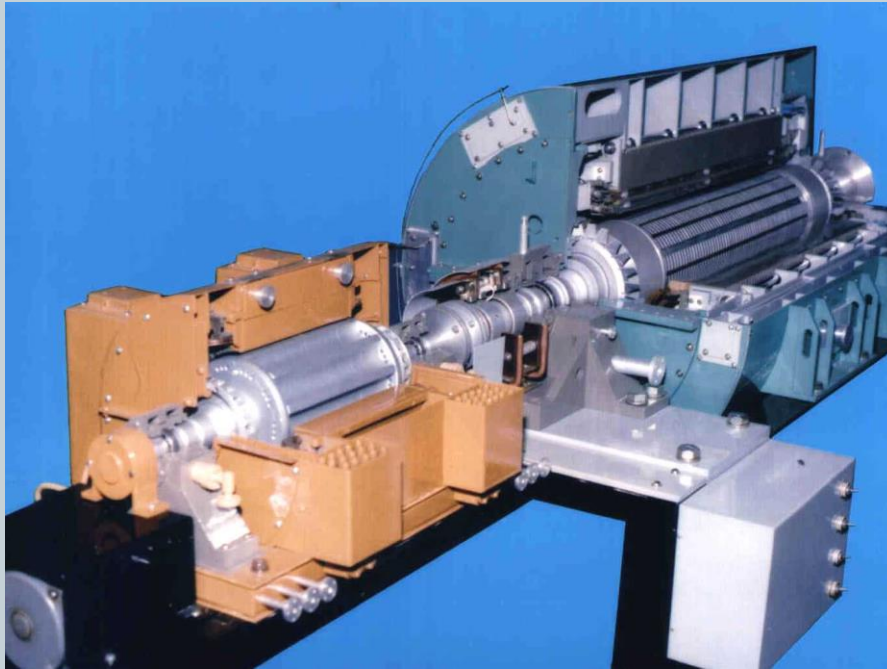
Все макеты выполняются сборно-разборными, что позволяет детально изучать конструкцию оборудования.



Главный циркуляционный насос ЦВН-8.

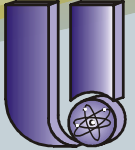


## Генератор ТВВ-220



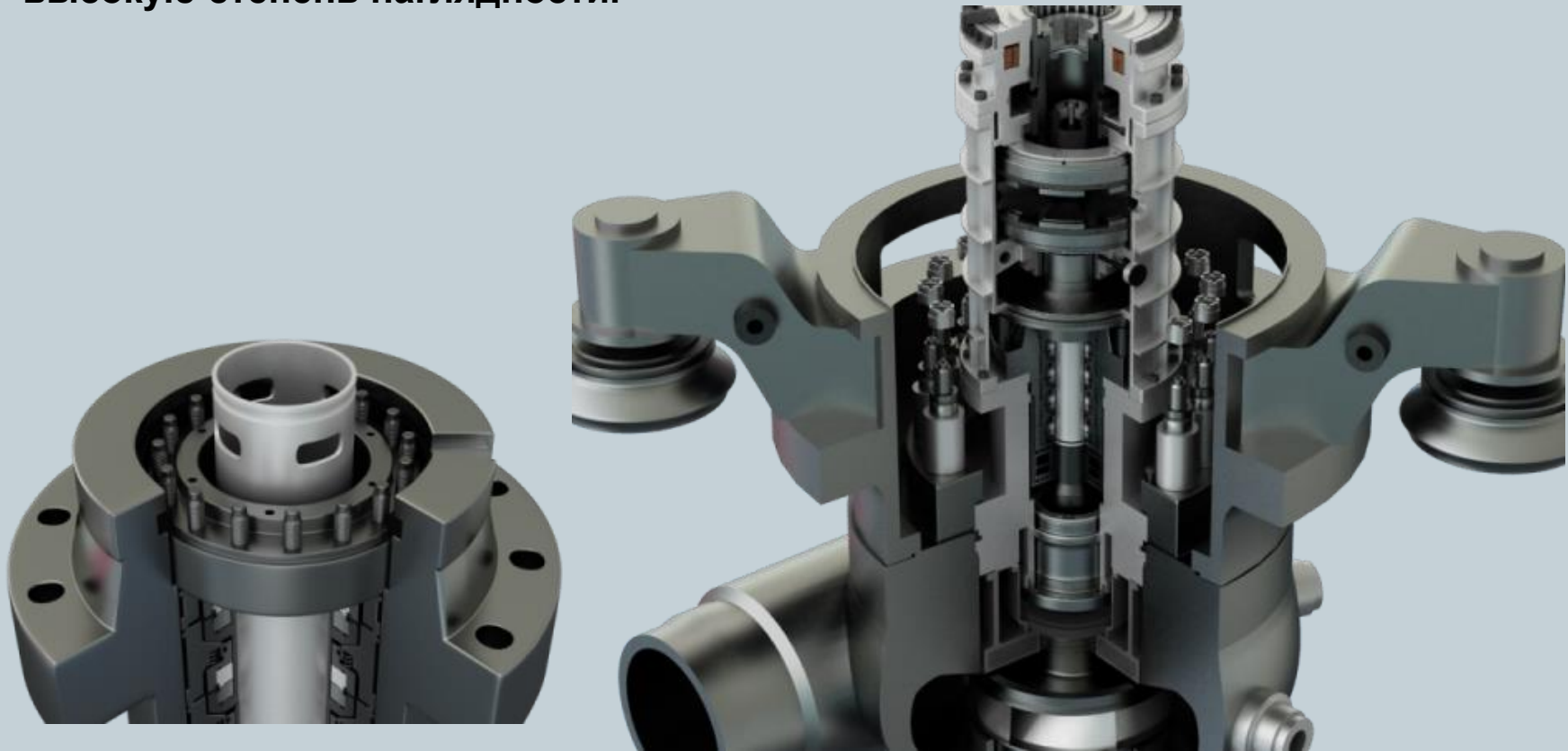
**Учебные макеты и планшеты оборудования АЭС успешно внедрены в УТЦ АЭС “Козлодуй” (Болгария), Запорожской АЭС, Смоленской АЭС, в Кризисном центре “Росэнергоатом” (г. Москва), Армянской АЭС, в ГАН Армении и других объектах атомной энергетики.**

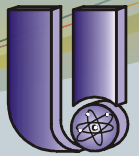
В макете выполнена имитация вращения ротора и движения охлаждающего водорода в статоре.



## 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.



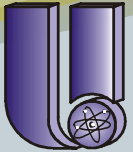


**В рамках сотрудничества с Британской программой CNSP институт «Арматом» разработал ремонтный тренажер для следующего оборудования АЭС:**

- 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.**

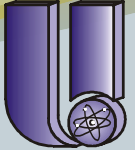


Фрагменты тренажера – представлены основные узлы оборудования в 2-х мерном и 3-х мерном виде

The screenshot displays a software interface for a simulator, showing various views of a mechanical assembly. The interface includes a navigation menu at the top with the following items: ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ, ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ, РЕМОНТ, НЕИСПРАВНОСТИ, ДЕМОНСТРАЦИЯ, САМОВОДОБОТКА.

The main content area is divided into several sections:

- Left Panel:** Shows a 3D perspective view of a complex mechanical assembly, likely a turbine or engine component, with a central shaft and surrounding housing.
- Top Center Panel:** Titled "Выемная часть ГЦН" (Removable part of the GTP). It contains a 3D cutaway view of the component and a list of parts: Втулка, Болт M30, Экран, Вспомогательное колесо, Гайка M235, Конус рабочего колеса, Болт M20, Гайка круглая M120.
- Right Panel:** A detailed 2D technical drawing of the component, showing internal details and dimensions. It includes a legend and a list of parts: Втулка, Болт M30, Экран, Вспомогательное колесо, Гайка M235, Конус рабочего колеса, Болт M20, Гайка круглая M120.
- Bottom Panel:** A horizontal row of four 3D models of individual components, with navigation arrows on either side.



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

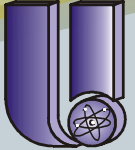
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ    ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ    ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ    ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ    РЕМОНТ    НЕИСПРАВНОСТИ    ДЕМОНСТРАЦИЯ    САМОПОДГОТОВКА

**Гребень**

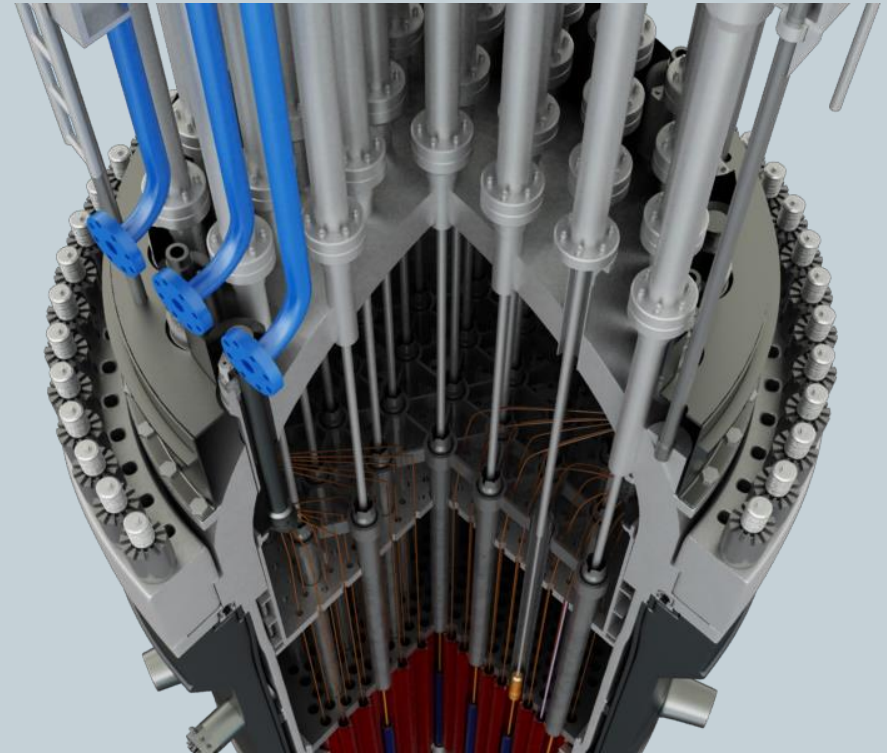
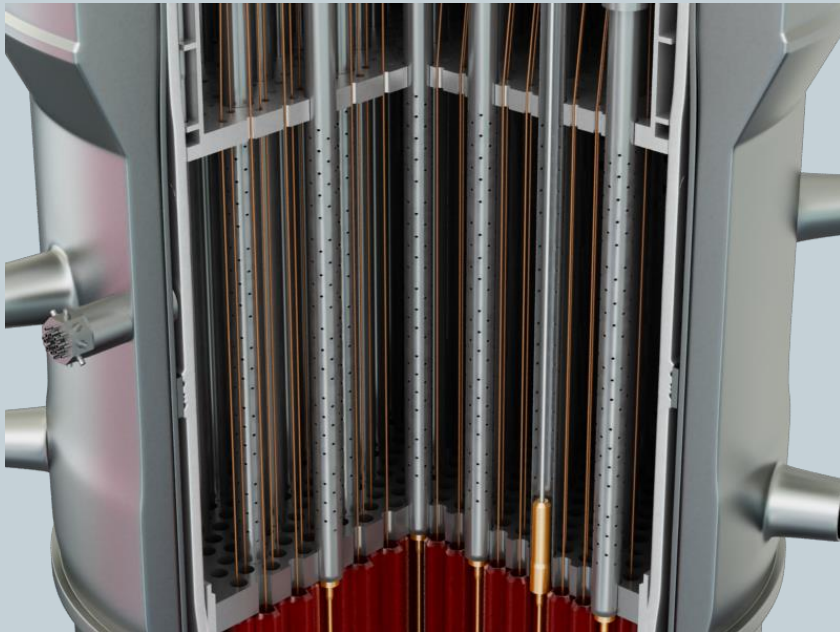
**Гребень**  
Размеры – Ф 900 x 1150 мм  
Материал – сталь 10Х18Н9ТЛ

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

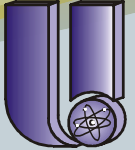
НИИ "Арматом"



### 3-х мерные виды компонентов реакторной установки ВВЭР-440



Подробности на сайте [armatom.am](http://armatom.am), раздел – продукты.

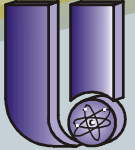


**Представленные направления деятельности являются перспективными для сотрудничества с Коалицией ИР СНГ.**

**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

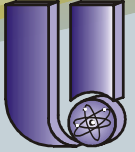
### Задачи

#### 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!!!**

