

«60 лет атомной энергетики»
Чехия, г. Пльзень, 2016 г.

ПРОДЛЕНИЕ СРОКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКОВ АЭС УКРАИНЫ





Общие положения





Общие положения



В составе ГП «НАЭК «Энергоатом» 7 мая 2003 года было создано **обособленное подразделение «Научно-технический центр»** (ОП НТЦ) целью которого является формирование и обеспечение функционирования комплексной, эффективной системы научно-технической и инженерной поддержки АЭС на всех этапах жизненного цикла.

Направления деятельности:

- Стратегические исследования и разработки в области развития ядерной энергетики и инновационных топливных циклов
- Анализ безопасности энергоблоков АЭС
- Эксплуатация активных зон реакторных установок (РУ) и использование топлива
- Продление срока эксплуатации энергоблоков АЭС
- Радиационное материаловедение
- Обращение с радиоактивными отходами (РАО) и отработанным ядерным топливом (ОЯТ)
- Внедрение новой техники и технологий
- Совершенствование водно-химических режимов, технологий водоснабжения, охлаждения, водоподготовки
- Метрологическое обеспечение
- Совершенствование систем управления, повышение культуры безопасности
- Нормативное обеспечение эксплуатации АЭС
- Управление конфигурацией АЭС
- Сопровождение информационных систем инженерной поддержки АЭС





Общие положения



«Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года»



Подписана 24.07.2013 г. Кабинетом Министров Украины

Продление эксплуатации энергоблоков АЭС – приоритетное направление деятельности Компании, предусмотренное в «Энергетической стратегии Украины на период до 2030 года»

Основной задачей ОП НТЦ при продлении эксплуатации АЭС является обеспечение научно-технической поддержки в проведении обследований и подготовке обоснований, силами собственного персонала или с привлечением специализированных и научных организаций в случае необходимости.



Общие положения



Работы по продлению эксплуатации энергоблоков выполняются согласно:

- **«Комплексной (сводной) программе повышения уровня безопасности энергоблоков атомных электростанций»**

Введена в действие приказом Минтопэнерго Украины и Госатомрегулирование от 07.12.2010 № 517/172.

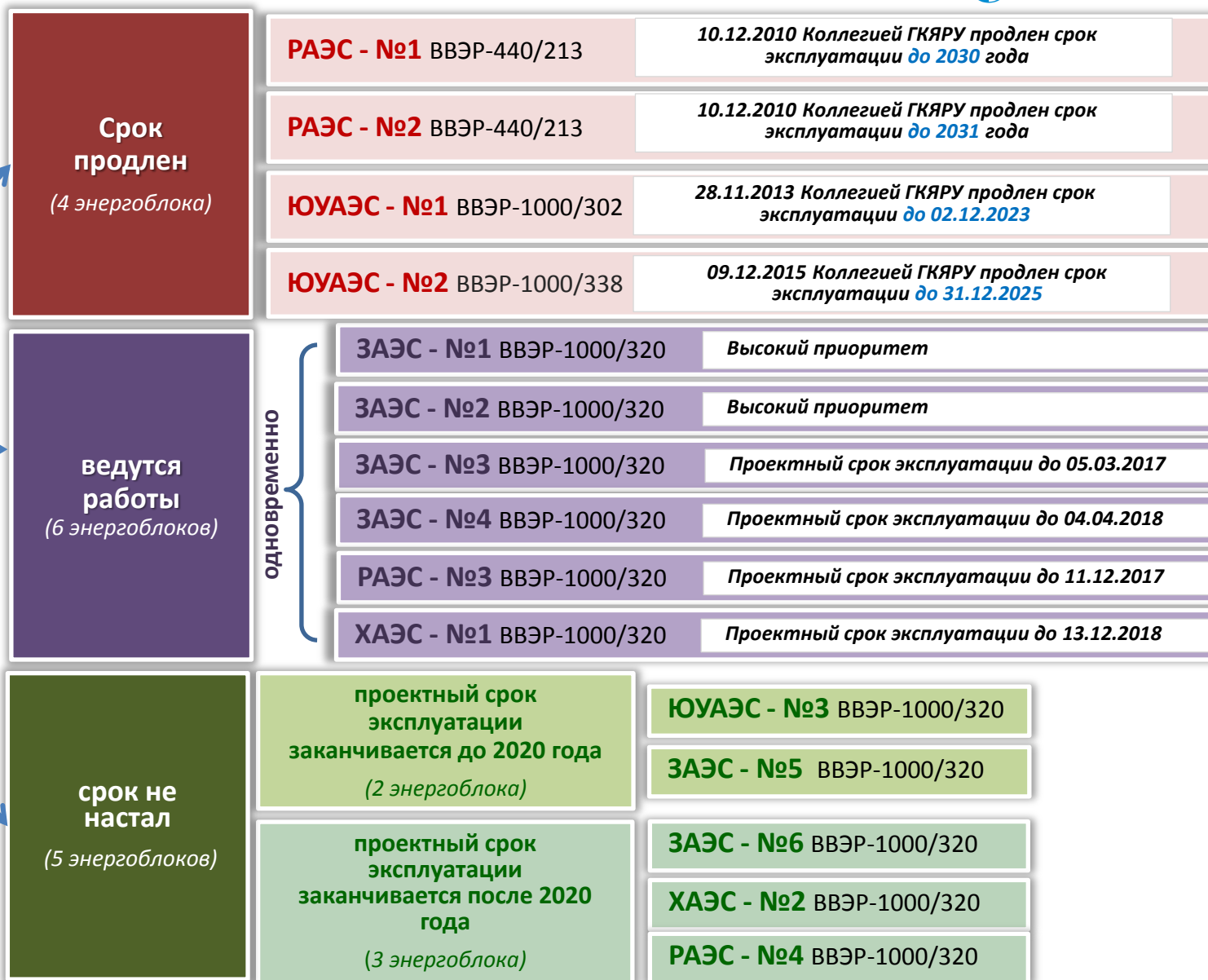
- **«Комплексной программе работ по продлению срока эксплуатации действующих энергоблоков АЭС»**

Распоряжение Кабинета Министров Украины от 29.04.2004 г. № 263-р





Общее состояние дел по энергоблокам АЭС



**ГП «НАЭК
«ЭНЕРГОАТОМ»**

**15
ЭНЕРГОБЛОКОВ**



Эксплуатация энергоблоков в сверхпроектный срок



Выданы лицензии на эксплуатацию ядерных установок следующих энергоблоков АЭС:



❑ **энергоблок №1:**

продлен до 02.12.2023

❑ **энергоблок №2:**

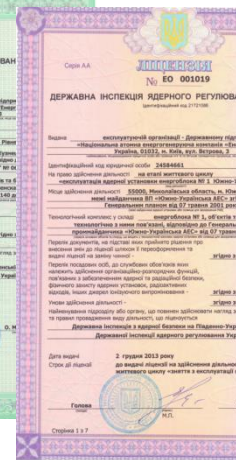
продлен до 31.12.2025

❑ **энергоблок №1:**

продлен до 22.12.2030

❑ **энергоблок №2:**

продлен до 22.12.2031





Общий состав работ по ПСЭ

Капитальные работы:

- *модернизация,*
- *повышение*
- *безопасности*

Инжиниринговые работы (некапитального характера):

- *обоснование ресурса*
- *элементов энергоблока,*
- *квалификация*

**Переоценка безопасности
энергоблока**

Лицензия на ПСЭ



Деятельность связанная с продлением сроков эксплуатации энергоблоков регламентируется требованиями следующих документов:

- ❖ **Закон України** «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку».
- ❖ **Закон України** «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії».
- ❖ **НП 306.2.141-2008** «Общие положения безопасности атомных станций».
- ❖ **НП 306.2.099-2004** «Общие требования к продлению эксплуатации энергоблоков АЭС в сверхпроектный срок по результатам выполнения периодической переоценки безопасности».
- ❖ **НП 306.2.162.2010** «Требования к оценке безопасности атомных станций»
- ❖ Международные документы МАГАТЭ и др.

С учетом требований вышеперечисленных нормативных документов Компания разработала руководящую производственную документацию по долгосрочной эксплуатации и управлению старением элементов и конструкций энергоблоков АЭС .

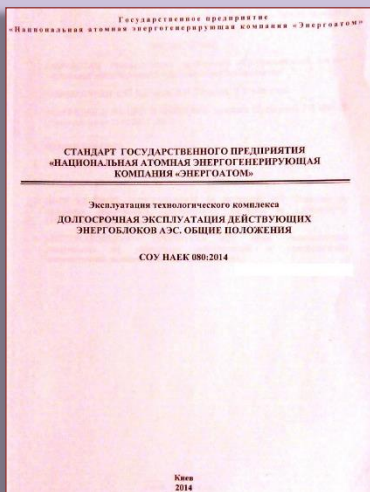
- ❖ **СОУ НАЭК 080:2014.** Эксплуатация технологического комплекса. Долгосрочная эксплуатация действующих энергоблоков АЭС. Общие положения.
- ❖ **ПМ-Д.0.03.222-14.** Типовая программа по управлению старением элементов и конструкций энергоблока АЭС.



Нормативная и организационная документация по ПСЭ



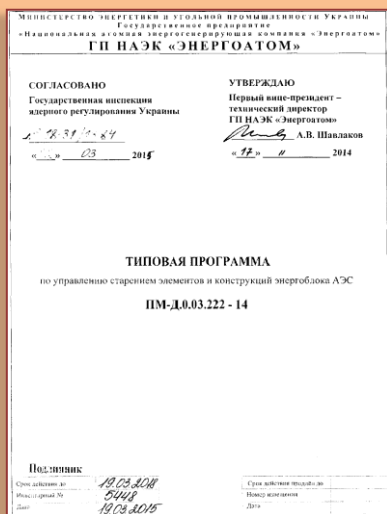
СОУ НАЭК 080-2014



Настоящий документ является основным руководящим документом для подготовки к долгосрочной эксплуатации энергоблоков АЭС.

Устанавливает общие требования к организации и реализации деятельности по долгосрочной эксплуатации (ДСЭ) энергоблоков АЭС.

ПМ-Д.0.03.222-14



Типовая программа управления старением элементов и конструкций энергоблока АЭС является основным руководящим и производственным документом по реализации мер предотвращающих деградацию элементов и конструкций энергоблока.

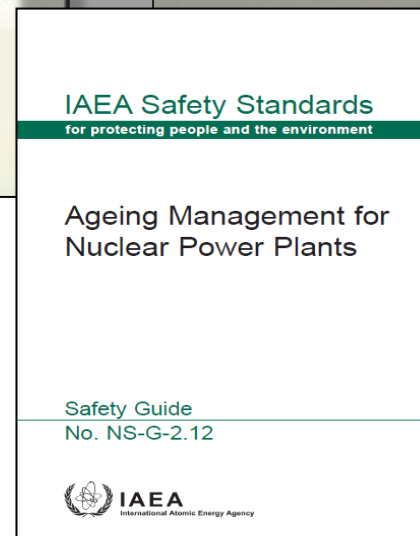
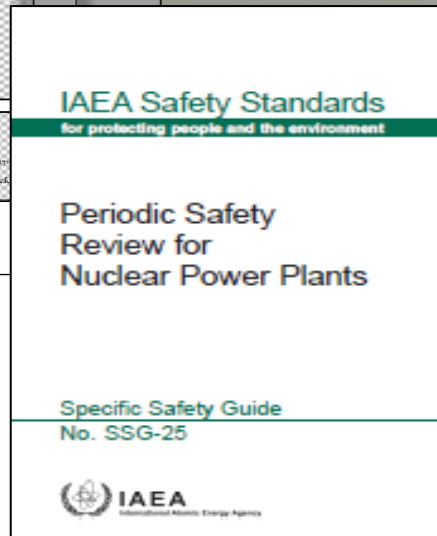
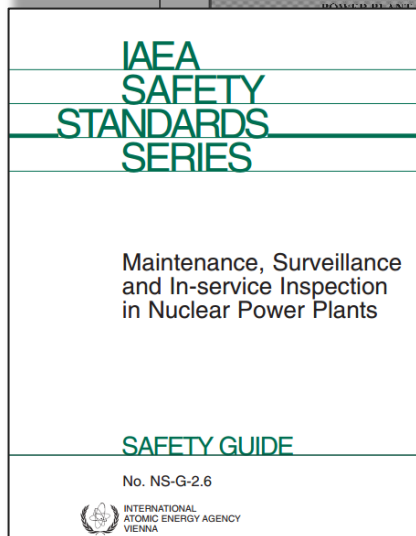
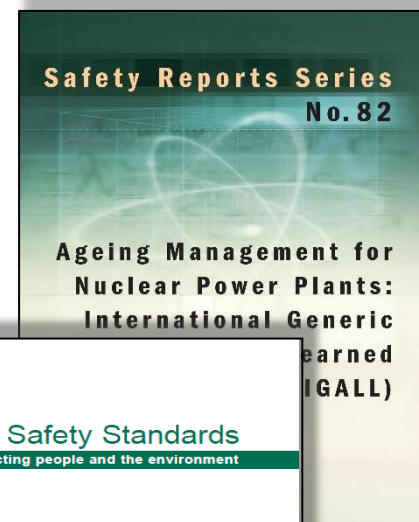
Устанавливает требования к организации, порядку внедрения и определению объемов выполнения технических мероприятий по обеспечению эффективного управления старением элементов и конструкций энергоблока.



Нормативная и организационная документация по ПСЭ



При разработке СОУ НАЭК 080-2014 и ПМ-Д.0.03.222-14 учитывались рекомендации МАГАТЭ и других зарубежных организаций, изложенных в следующих документах:





Оценка технического состояния и обоснование безопасной эксплуатации РУ



Оценка технического состояния и переназначение срока эксплуатации элементов и конструкций РУ энергоблока АЭС предусматривает выполнение следующих мероприятий:

Разработка Рабочей программы ОТС и ПСЭ

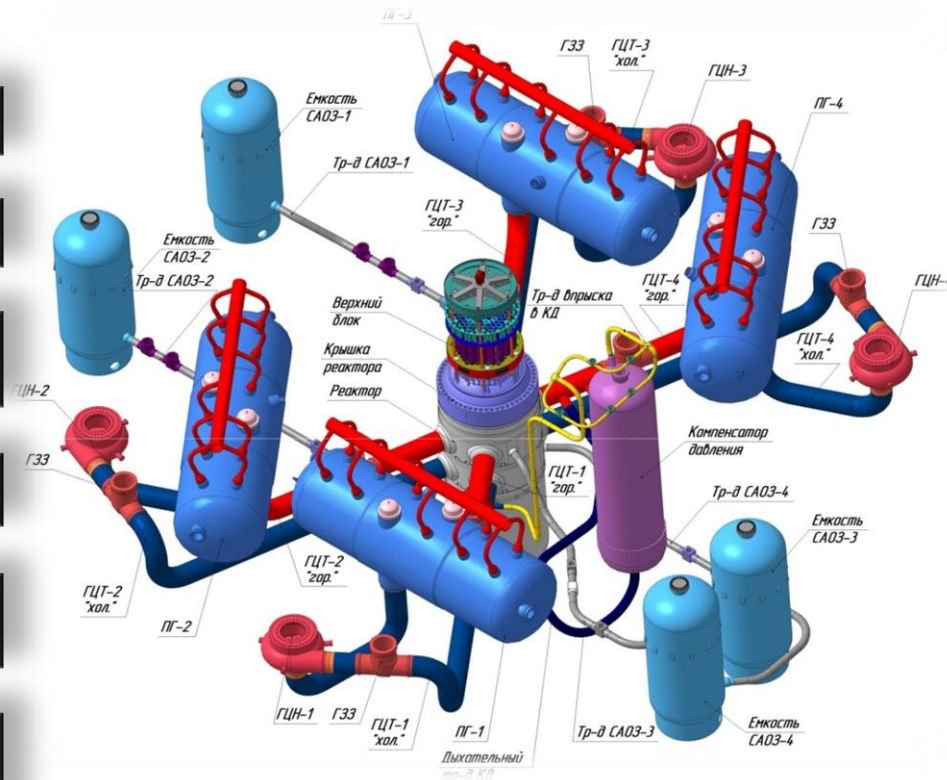
Предварительная ОТС. Анализ документации

Расчет теплогидравлических параметров для всех режимов эксплуатации

Нейтронно-физические расчеты

Расчетное обоснование безопасной эксплуатации

Оценка технического состояния и Обоснование нового переназначенного срока эксплуатации



3D модель реакторной установки ВВЭР-1000



Оценка технического состояния и обоснование безопасной эксплуатации энергоблоков



1

Рабочая программа
ОТС и ПСЭ элемента
конструкции энергоблока

Устанавливает требования к организации, процедуре, методам, объему и последовательности выполнения работ по оценке технического состояния и продлению срока эксплуатации конкретного элемента конструкции энергоблока.

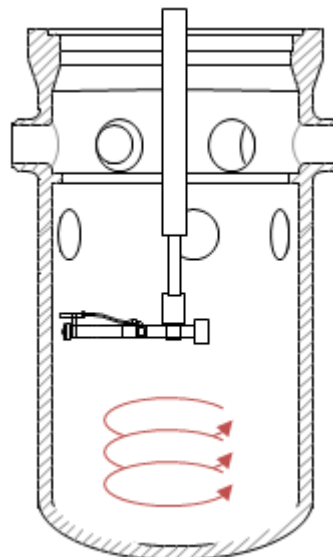
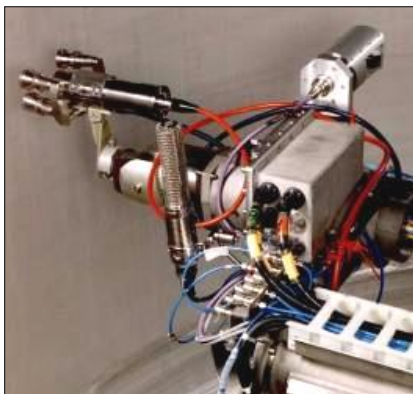
2

Предварительная ОТС.
Анализ документации

Включает выполнение анализа технической документации, условий эксплуатации, анализа отказов и повреждений, соблюдения ТОиР, установление механизмов старения, параметров и критериев технического состояния элементов конструкций.

Обследование текущего состояния элементов ВКУ.

Аппаратура для проведения визуального контроля внутренней поверхности КР и ВКУ с применением телевизионных устройств



Аппаратура для определения механических свойств шахты ВКУ методом кинетической твердости - метод АВІТ



Оценка технического состояния и обоснование безопасной эксплуатации энергоблоков



3

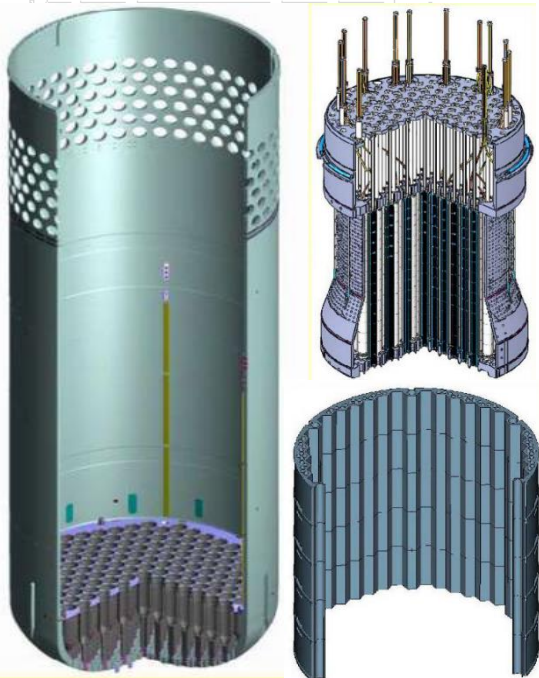
Расчет теплогидравлических параметров для всех режимов эксплуатации

Теплогидравлические расчеты элементов реактора проводятся с целью обоснования выбора переходных режимов для дальнейших расчетов и получения исходных данных для выполнения прочностных расчетов.

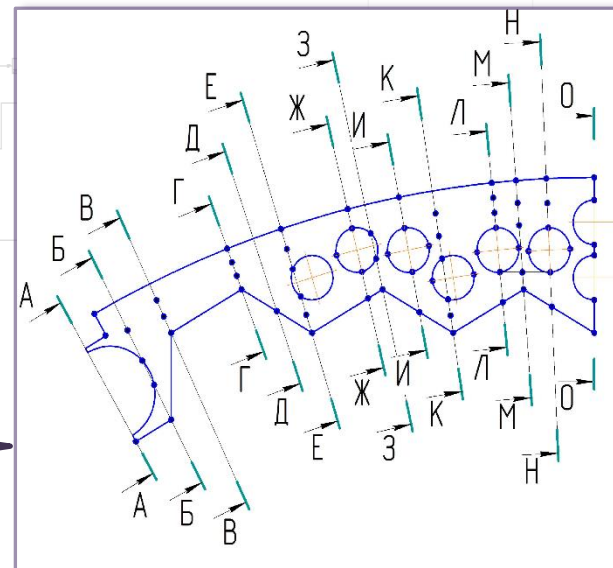
4

Нейтронно-физические расчеты

Нейтронно-физические расчеты элементов реактора выполняются с целью определения и прогнозирования флюенса быстрых нейтронов на ВКУ и опорные элементы реактора.



Расчетные точки выгорядки





Оценка технического состояния и обоснование безопасной эксплуатации энергоблоков

5

Расчетное обоснование безопасной эксплуатации

Статическая прочность

Циклическая прочность

Оценка сопротивления хрупкому разрушению

Расчет на сейсмические воздействия

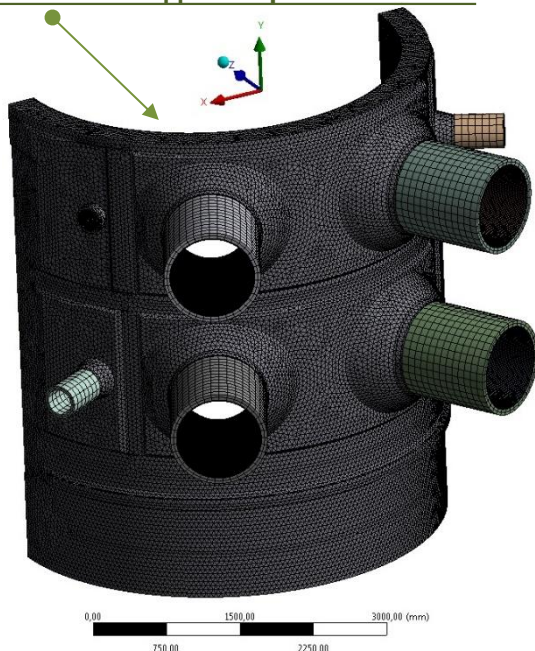
Расчет на устойчивость

Расчет и анализ поведения ВКУ при МПА

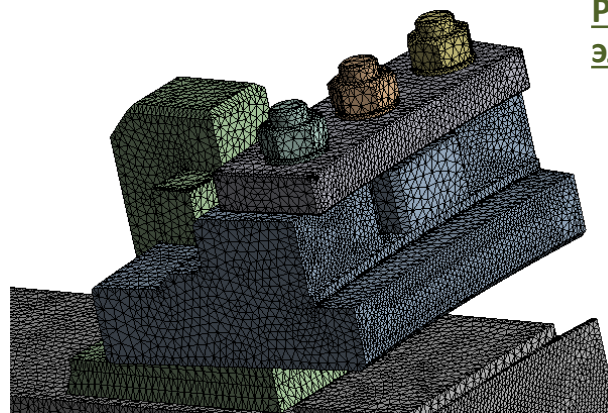
Расчет на прогрессирующее формоизменение

Расчет на вибростойкость

Расчетная модель верхней части КР



Расчетная модель взаимодействия элементов кольца опорного



На основании результатов прочностных расчетов определяется срок эксплуатации элементов конструкции энергоблока.



Оценка сопротивления хрупкому разрушению корпусов реакторов



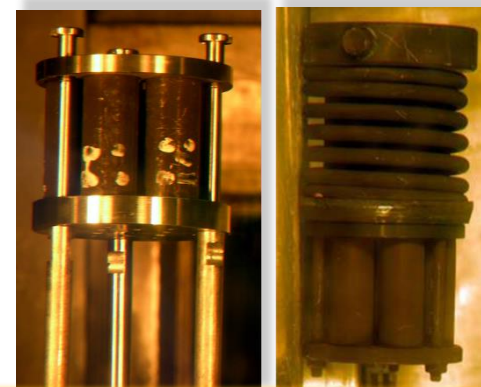
Для выполнения работ по реконструкции и испытаниям образцов-свидетелей ОП НТЦ ГП «НАЭК «Энергоатом» на площадке ИЯИ НАНУ создал материаловедческий комплекс.



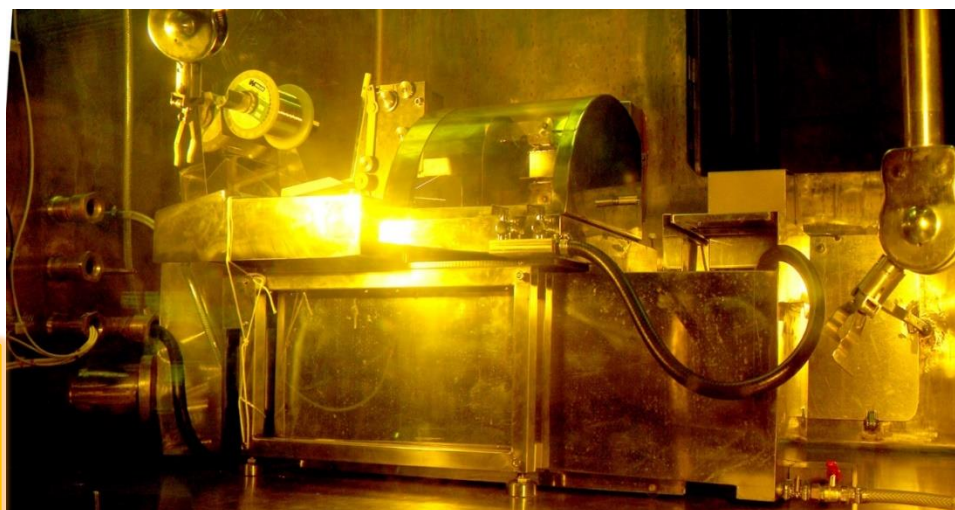
Электронно-лучевая установка для сваривания половинок образцов-свидетелей



Электроэрозионный станок для механической обработки образцов-свидетелей



Камера с образцами-свидетелями





ОТС и ПСЭ энергоблоков №3 и №4 ОП ЗАЭС



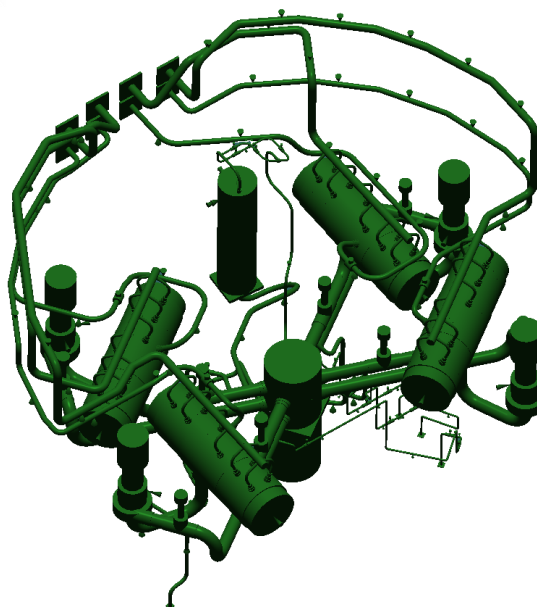
Комплекс работ по ОТС и ПСЭ реакторных установок энергоблоков №3 и №4 ОП ЗАЭС выполняет ОП «Научно-технический центр».

Служба технической поддержки продления эксплуатации

Отдел методологии
управления старением
и надежностью

Отдел конструкционной
прочности

Отдел радиационного
материаловедения



1 энергоблок

9 единиц оборудования

9 Рабочих программ

33 отчета согласованных
Госатомрегулирование Украины



Сотрудничество с Чешскими организациями



UJV Rez, a. s.



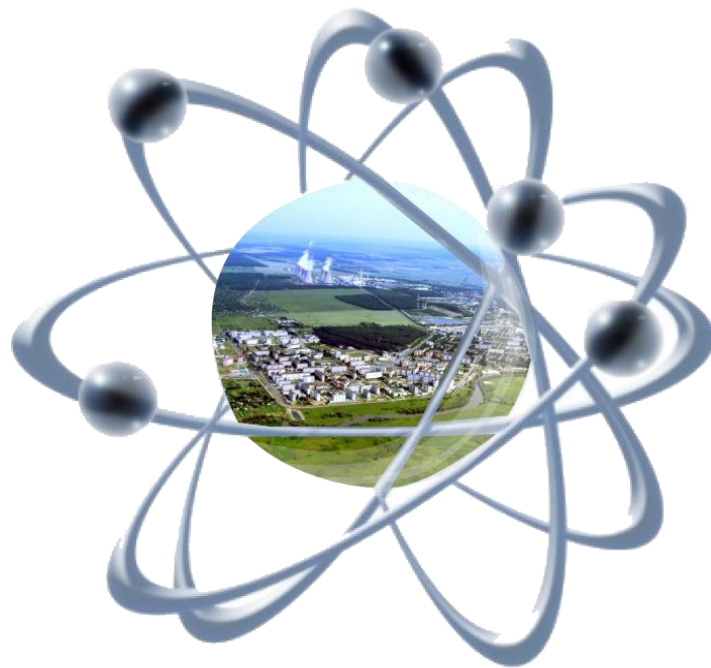
ŠKODA



ČEZ, a.s.

Институт ядерных исследований Ржеж регулярно участвует в конкурсных торгах ГП «НАЭК «Энергоатом» на предоставление услуг инжинирингового характера.

- Проведение испытаний и исследование свойств металла корпусов реакторов по образцам-свидетелям на энергоблоках ХАЭС-2, ЗАЭС-6, РАЭС-3,4 *(ведутся работы)*
- Квалификация оборудования АЭС Украины *(завершен)*
- Обоснование допустимого количества циклов нагружения оборудования и трубопроводов ЯППУ энергоблоков РАЭС-1,2 при эксплуатации в сверхпроектный период *(ведутся работы)*
- Оценка технического состояния внутрикорпусных устройств реактора энергоблока №3 ОП РАЭС *(ведутся работы)*
- Разработка расчетного обоснования внутрикорпусных устройств энергоблоков РАЭС-1,2 *(ведутся работы)*
- Оценка технического состояния и продление срока эксплуатации реактора энергоблока №1 ОП ЮУАЭС *(завершен)*
- Обмен опытом по вопросам повышения мощности энергоблоков АЭС
- Пересмотр и оптимизация практики испытаний на целостность систем первого контура, работающих под давлением, на АЭС ГП «НАЭК «Энергоатом» (INSC U1.05/10 T5)
- Вопросы повышения эффективности диагностики оборудования АЭС и др.
- Ведется переговорный процесс по участию Чешской Республики в достройке энергоблоков №3 и №4 Хмельницкой АЭС.



Благодарю за внимание!