



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»



Конструкция корпуса реактора для АЭС с ВВЭР-ТОИ

«АТОМЕКС 2012»

Москва 12-14 декабря 2012г.

Докладчик В.Я.Беркович

Из требований «Технического задания на разработку проекта «ВВЭР-ТОИ»:

- проект реакторной установки должен быть конкурентоспособным на внутреннем и внешнем рынке атомной энергетики;
- в процессе проектирования необходимо применять технические решения, направленные на снижение строительных объемов, количества технологического оборудования, трубопроводов, электротехнического оборудования и других физических показателей проекта;
- разработка проекта «ВВЭР-ТОИ» должна быть выполнена на базе проектных материалов, разработанных для проекта АЭС-2006.



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

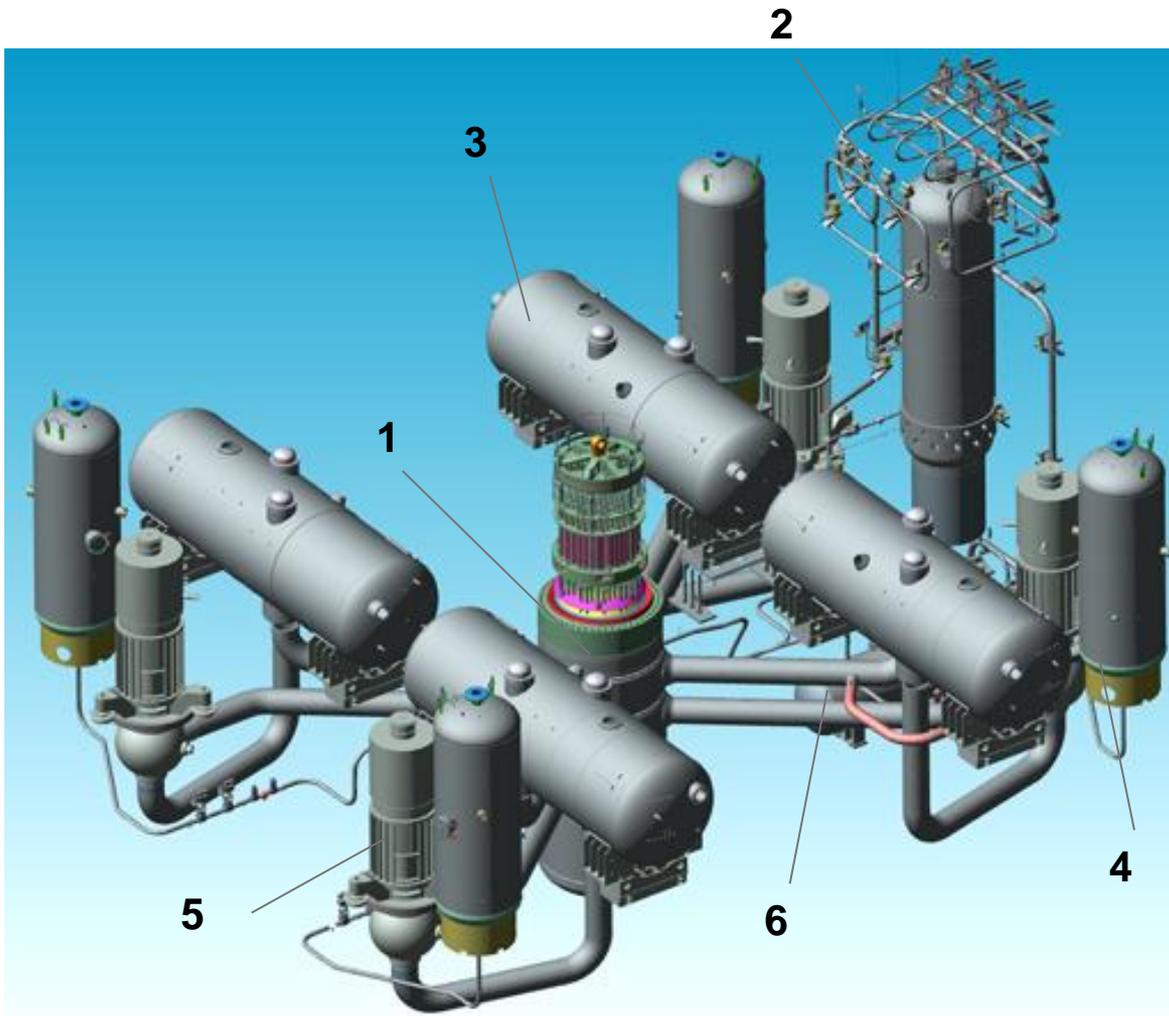
ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Конструкция корпуса реактора для АЭС с ВВЭР-ТОИ



Тип РУ	В-510
Электрическая мощность блока, МВт	1300
Тепловая мощность РУ, МВт	3312

АЭС с ВВЭР-ТОИ



Проект «ВВЭР-ТОИ»

- 1 - Реактор
- 2 - Компенсатор давления
- 3 - Парогенератор
- 4 - Емкость CAOЗ
- 5 - ГЦНА
- 6 - Барботер



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

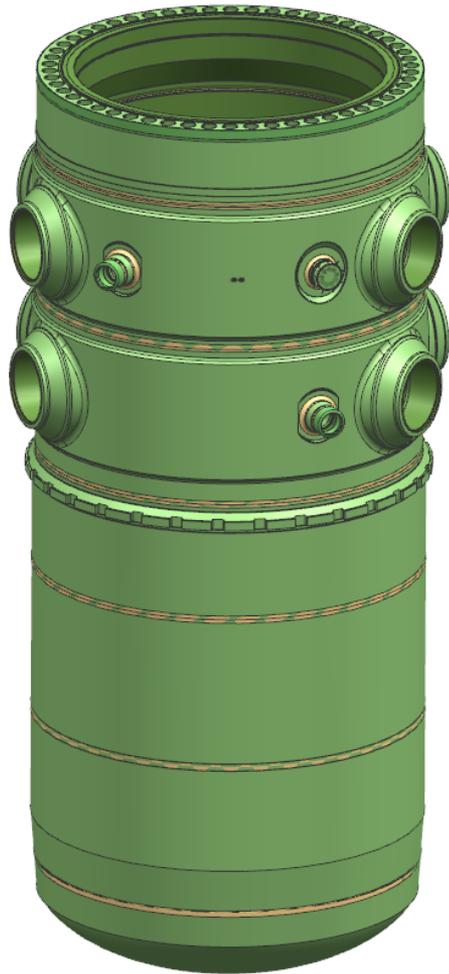
Конструкция корпуса реактора для АЭС с ВВЭР-ТОИ

Корпус реактора «ВВЭР-ТОИ» является эволюционным шагом в совершенствовании конструкции корпусов реакторов для реакторных установок большой мощности, который направлен на снижение стоимости и сроков изготовления.

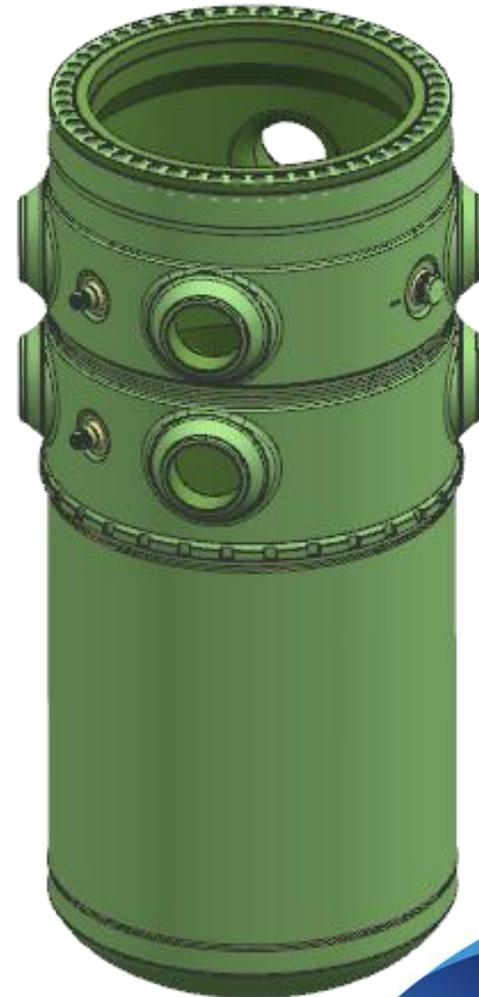
По сравнению с корпусом реактора для АЭС-2006 в корпусе реактора «ВВЭР-ТОИ» сохранены основные габаритные размеры:

- длина;
- диаметр опорного бурта;
- расстояние между противоположными патрубками DN 850;
- диаметр обечайки напротив активной зоны.

Корпус реактора



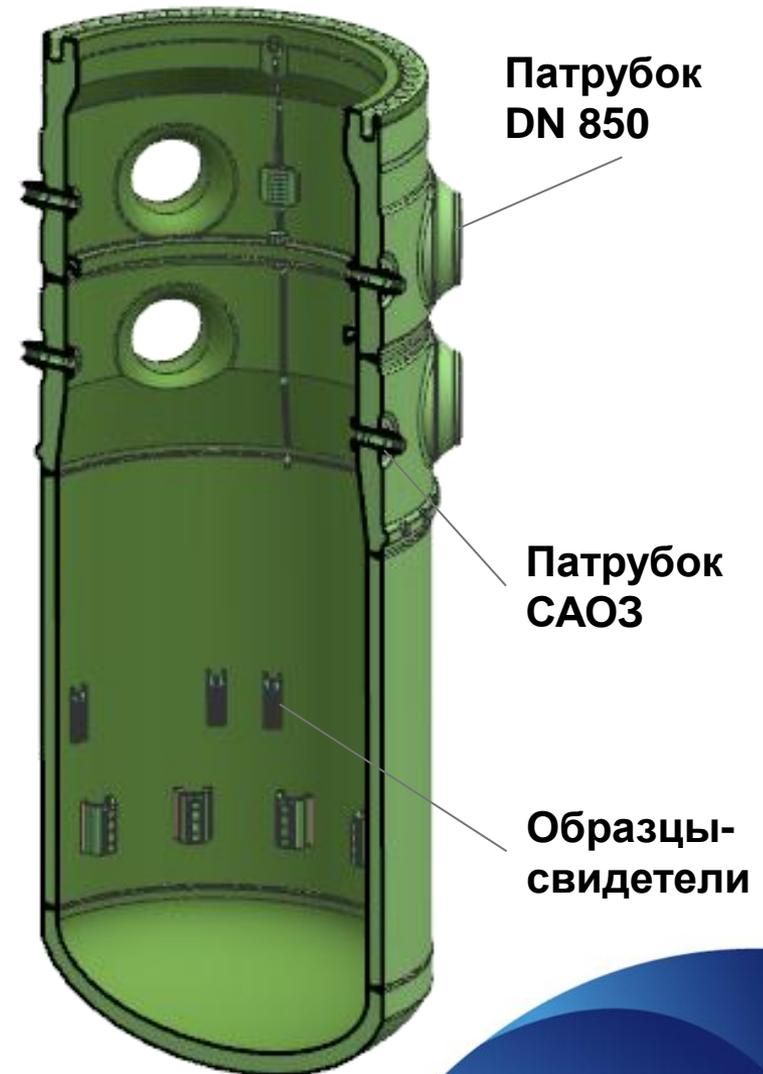
АЭС-2006

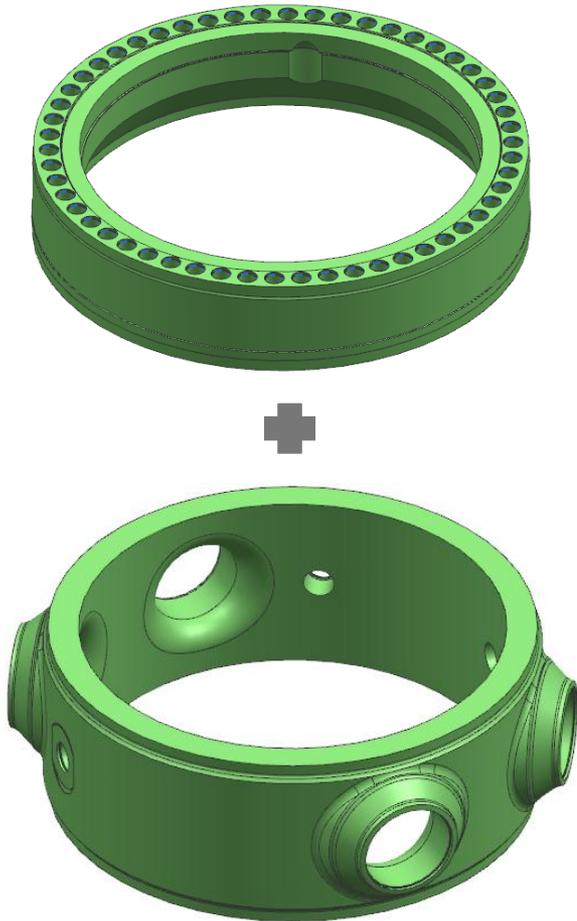


ВВЭР-ТОИ

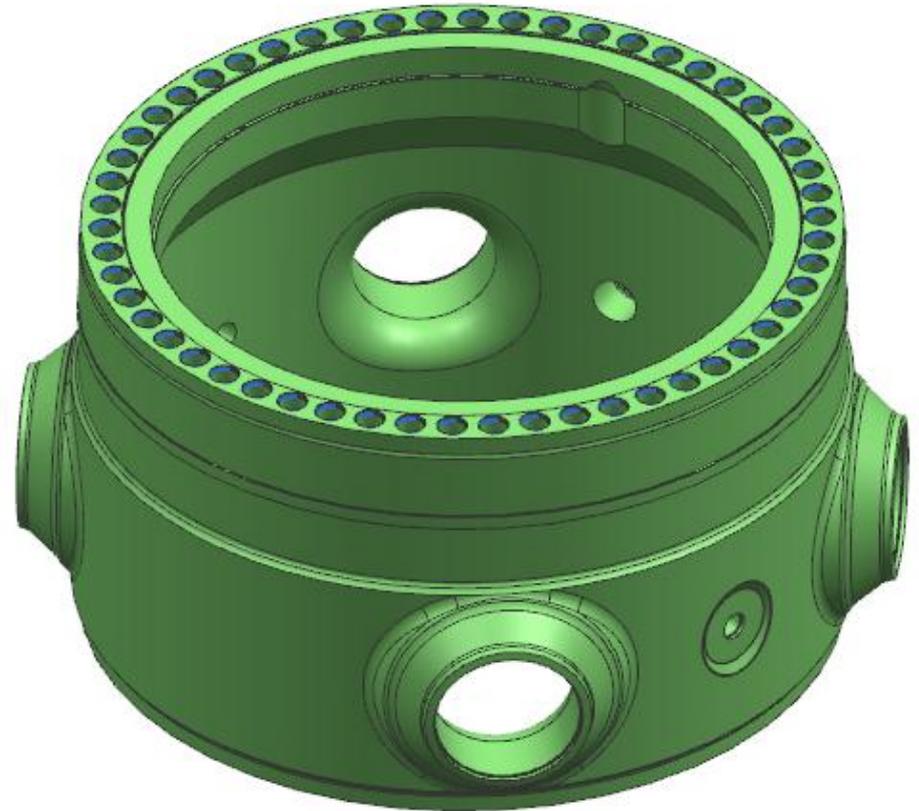
Основные изменения в конструкции корпуса реактора «ВВЭР-ТОИ» по сравнению с АЭС-2006:

- уменьшено количество сварных соединений обечаек между собой (3÷4 в зависимости от завода-изготовителя);
- патрубки DN 850 расположены более равномерно по окружности;
- изменена конструкция патрубков САОЗ;
- образцы-свидетели основного металла и металла сварных соединений корпуса реактора размещены на оптимальной высоте;
- применены усовершенствованные сварочные материалы;
- для изготовления корпуса может использоваться никелевая (15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А, 15Х2НМФА класс 1) или безникелевая (15Х2МФА-А мод. А) сталь

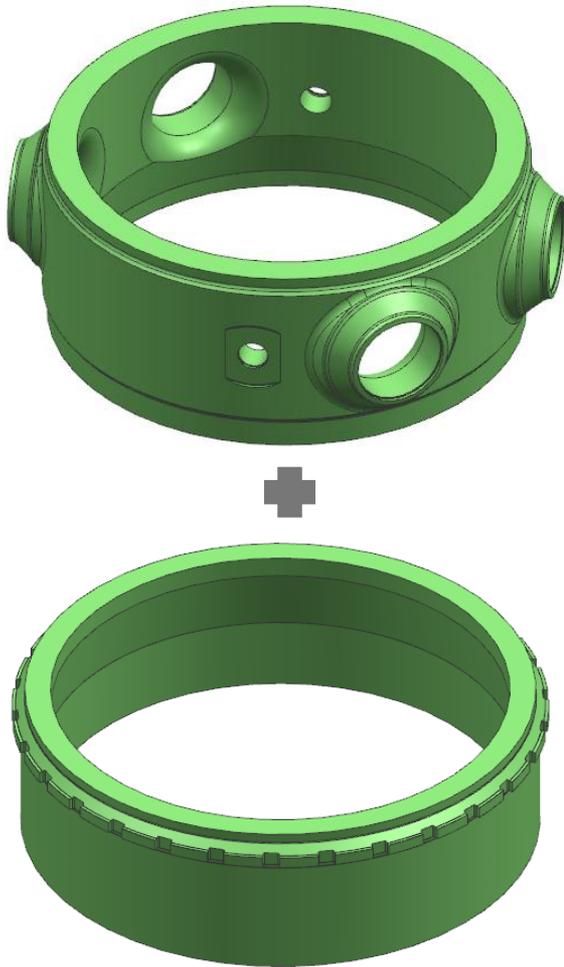




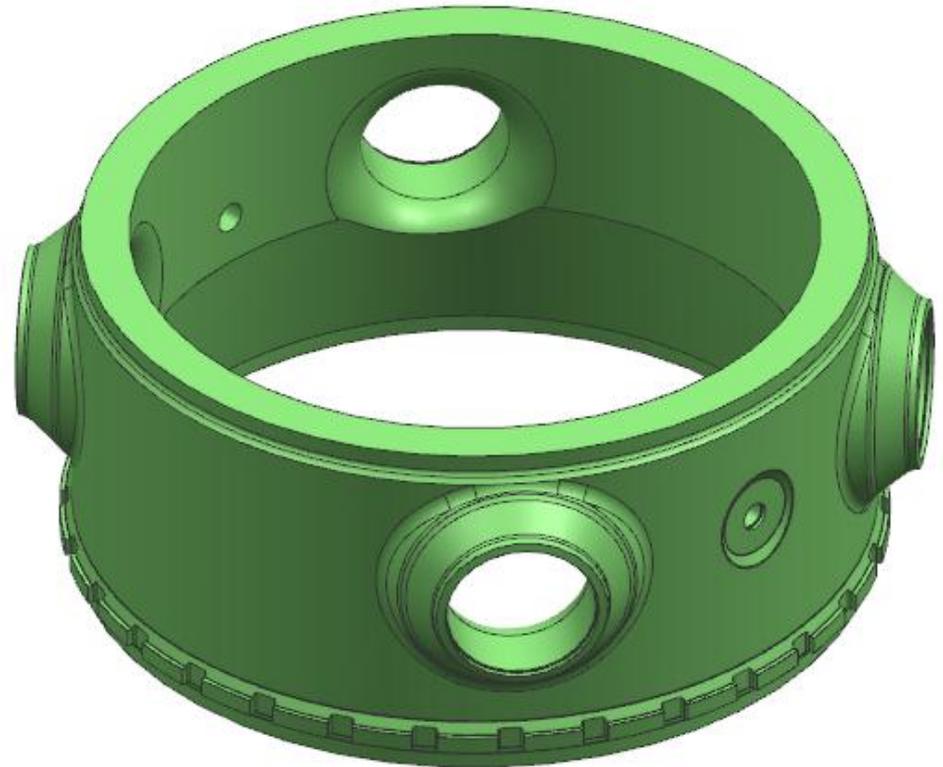
Фланец и обечайка зоны патрубков верхняя (АЭС-2006)



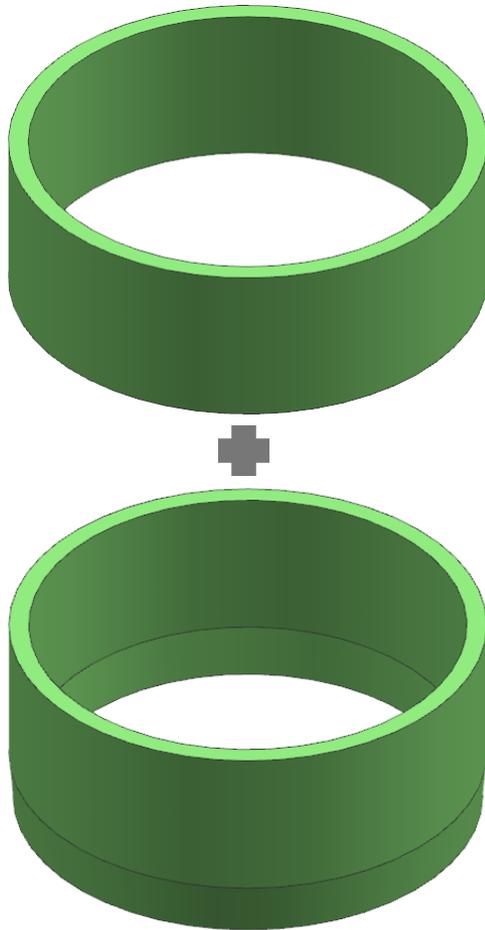
Обечайка верхняя (ВВЭР-ТОИ)



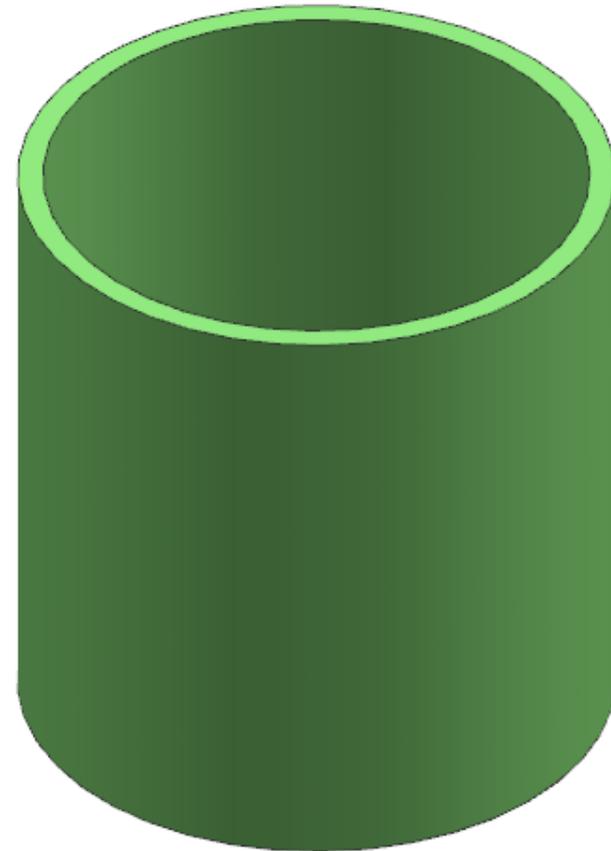
Обечайки зоны патрубков
нижняя и опорная (АЭС-2006)



Обечайка средняя
(ВВЭР-ТОИ)



Обечайки верхняя и нижняя (АЭС-2006)



Обечайка нижняя (ВВЭР-ТОИ)



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Конструкция корпуса реактора для АЭС с ВВЭР-ТОИ

Уменьшение количества сварных соединений корпуса реактора позволяет:

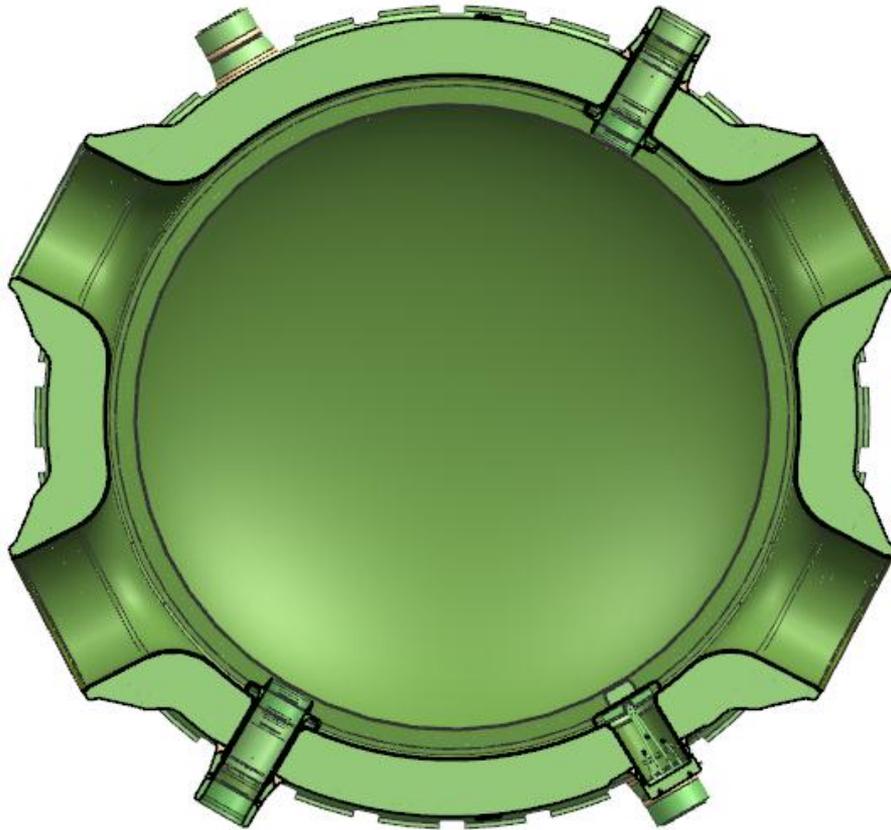
- сократить время и стоимость изготовления за счет исключения операций по выполнению сварных соединений, их термообработке и контролю качества;
- сократить объем контроля сварных соединений корпуса реактора в период эксплуатации (увеличение КИУМ);
- повысить надежность корпуса реактора за счет исключения сварных соединений, расположенных напротив активной зоны;
- повысить конкурентоспособность корпуса реактора и, тем самым, реакторной установки в целом на международном рынке в связи с выполнением требований EUR.



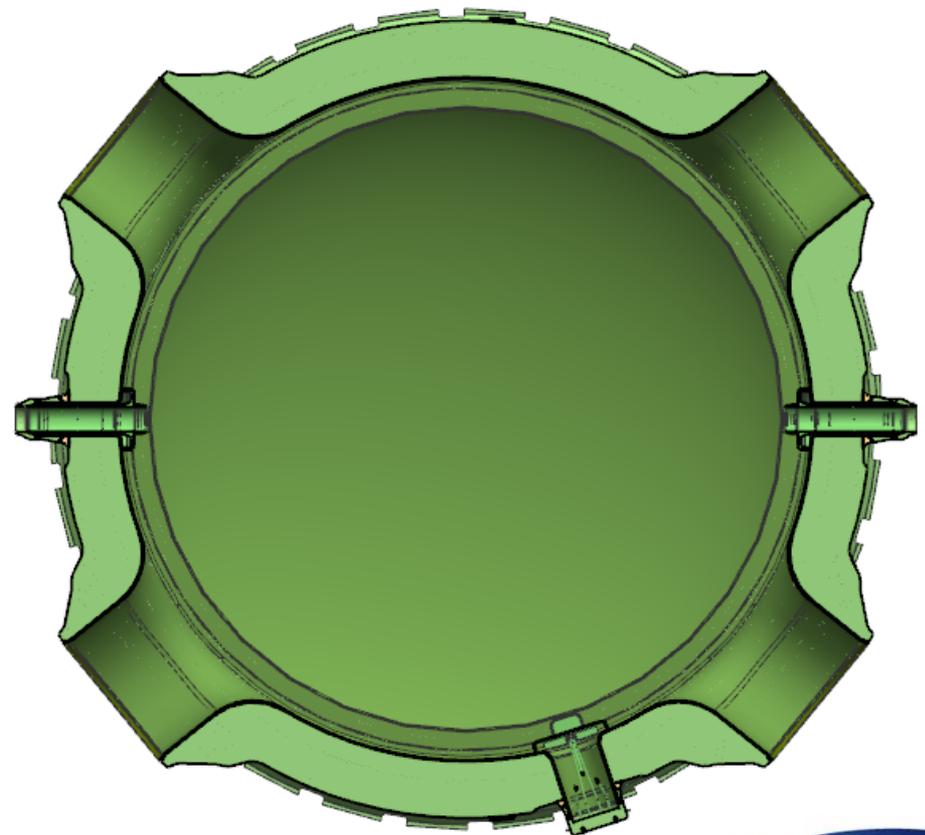
Усилия на шахту
внутрикорпусную

Более равномерное по окружности размещение патрубков DN 850 позволяет уменьшить неравномерность усилий, действующих на ВКУ, и, прежде всего, ШВК при проектных авариях, связанных с разрывом трубопроводов DN 200 и меньше, на которые не распространяется концепция «течь перед разрушением».

Расположение патрубков DN 850



АЭС-2006



ВВЭР-ТОИ



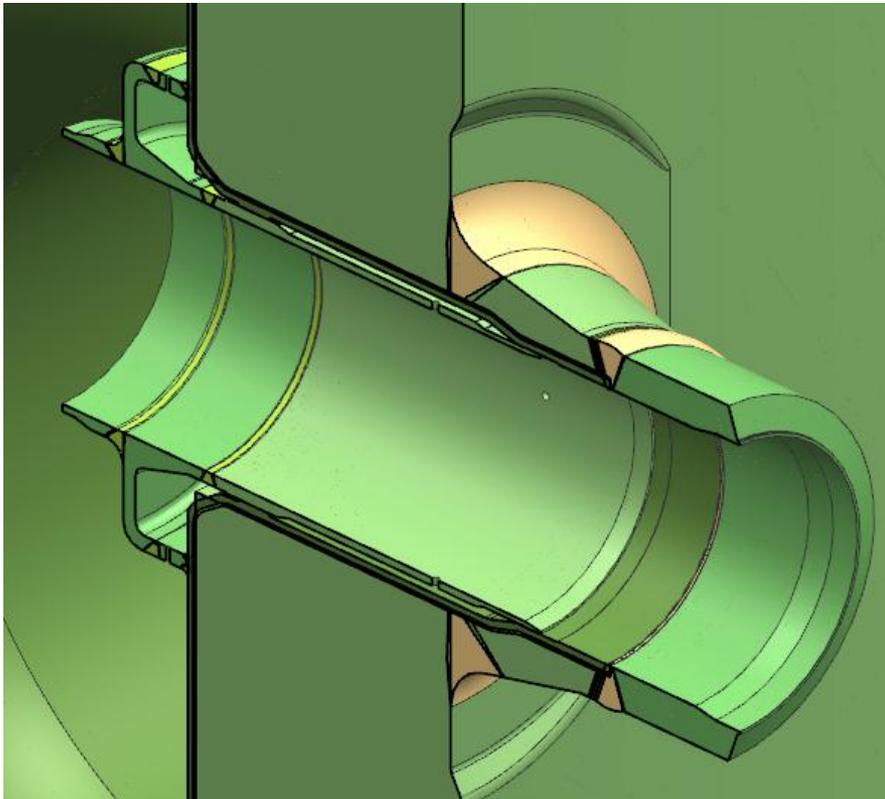
ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

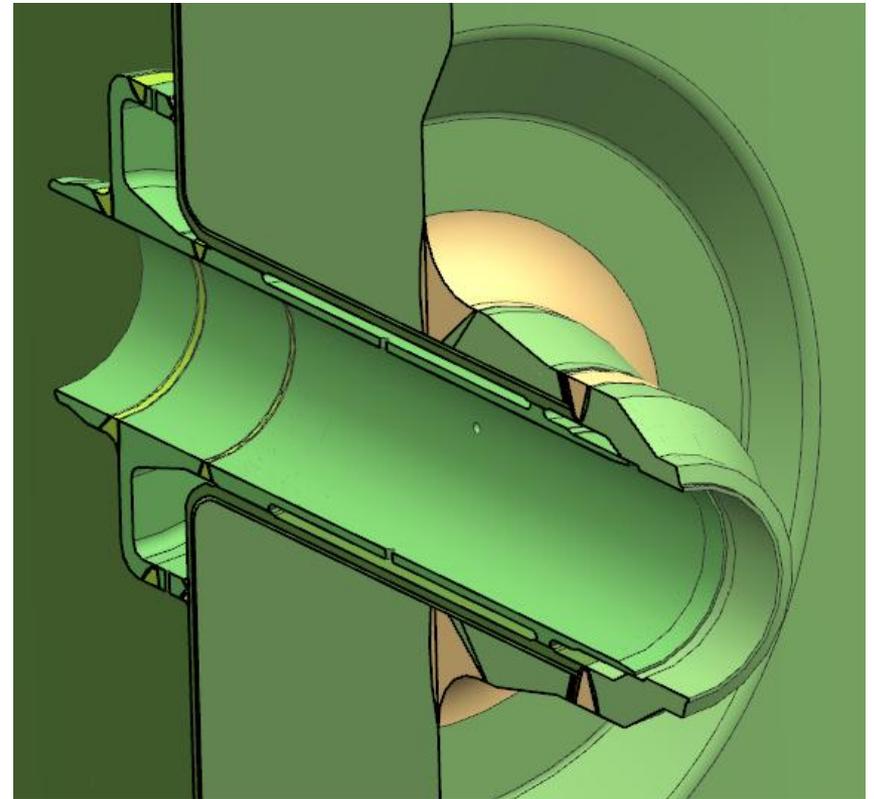
Уменьшение диаметра патрубков САОЗ обусловлено:

- допустимостью, по результатам расчетного обоснования, уменьшения расхода воды, подаваемой в корпус реактора из емкостей системы аварийного охлаждения зоны (ГЕ-1);
- целесообразностью увеличения времени подачи воды в корпус реактора из емкостей системы аварийного охлаждения зоны (ГЕ-1), до момента срабатывания емкостей системы аварийного охлаждения зоны (ГЕ-2).

Конструкция патрубка САОЗ



АЭС-2006



ВВЭР-ТОИ



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Конструкция корпуса реактора для АЭС с ВВЭР-ТОИ

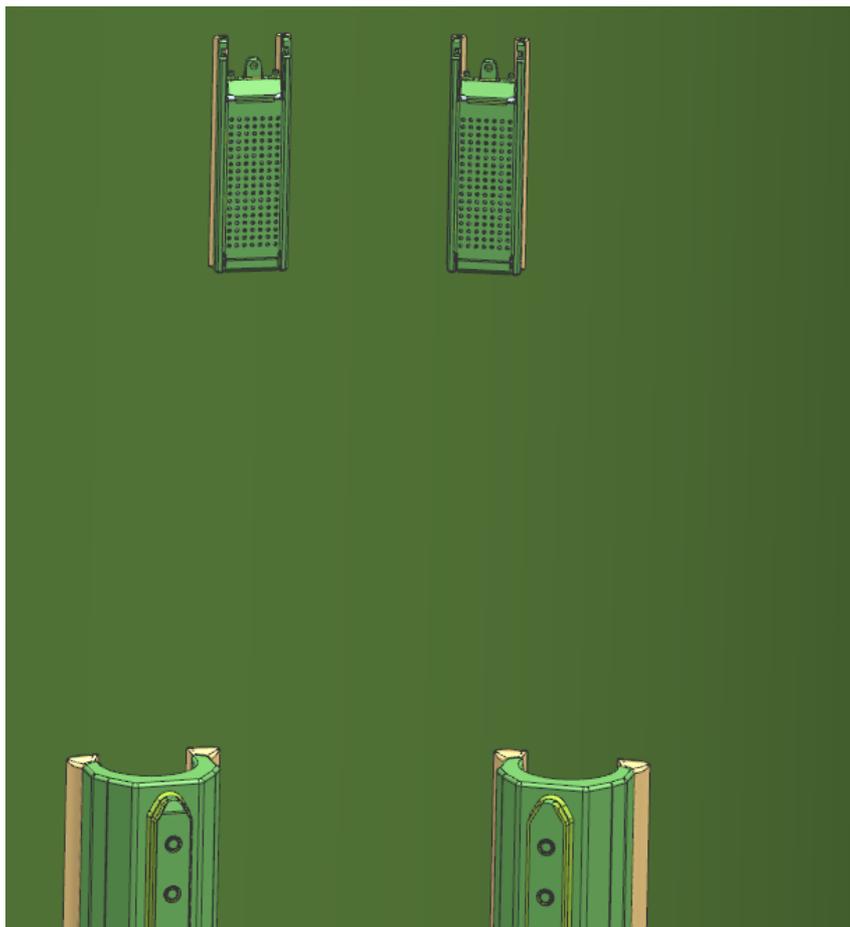
В проекте «ВВЭР-ТОИ» выбрано **оптимальное положение образцов-свидетелей**, на 600 мм ниже, чем в проекте АЭС-2006.

При этом выполнены условия по размещению образцов-свидетелей:

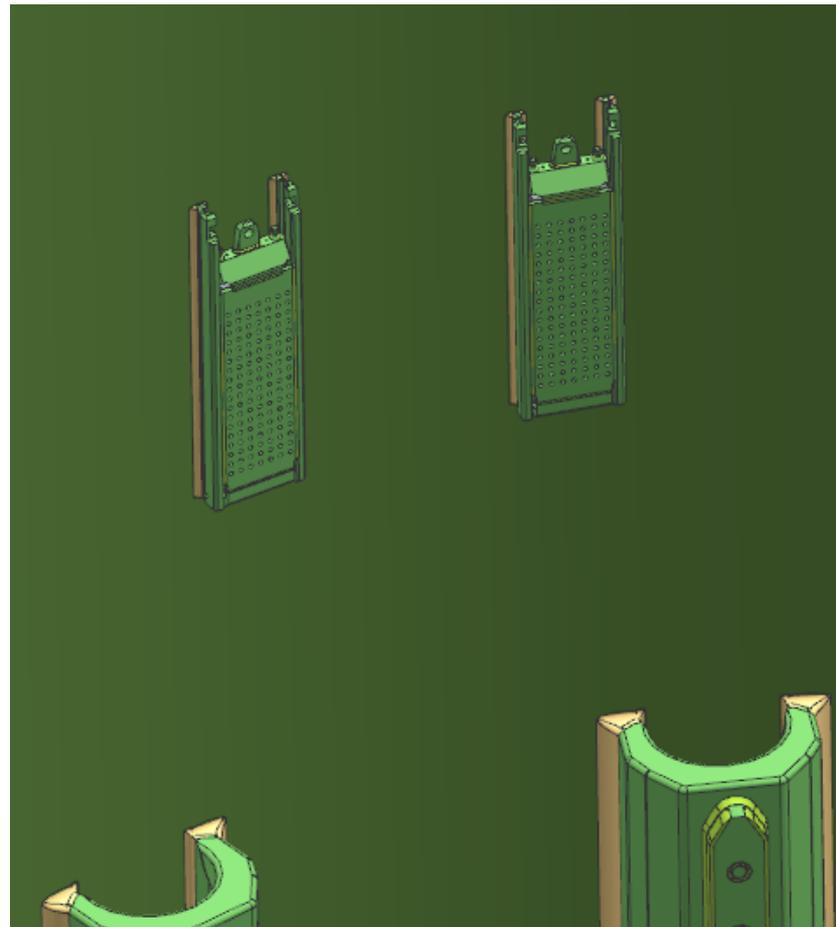
- по неравномерности потока нейтронов на контейнер с образцами-свидетелями (не более 15%);
- по коэффициенту опережения;
- по наименьшему градиенту потока нейтронов.

Размещению образцов-свидетелей в месте с наименьшим градиентом потока нейтронов в проекте АЭС-2006 препятствовало наличие в указанном месте кольцевого сварного соединения корпуса реактора напротив активной зоны.

Образцы-свидетели



АЭС-2006



ВВЭР-ТОИ



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Конструкция корпуса реактора для АЭС с ВВЭР-ТОИ

Заключение:

- корпус реактора для «ВВЭР-ТОИ» существенно модифицирован по сравнению с аналогом и отвечает всем требованиям технического задания на РУ;
- конструкция корпуса реактора обеспечивает выполнение технико-экономических требований к РУ ВВЭР-ТОИ;
- модернизация корпуса реактора позволяет существенно улучшить потребительские свойства реактора в течении всего жизненного цикла АЭС.



ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Конструкция корпуса реактора для АЭС с ВВЭР-ТОИ

Благодарю за внимание

