

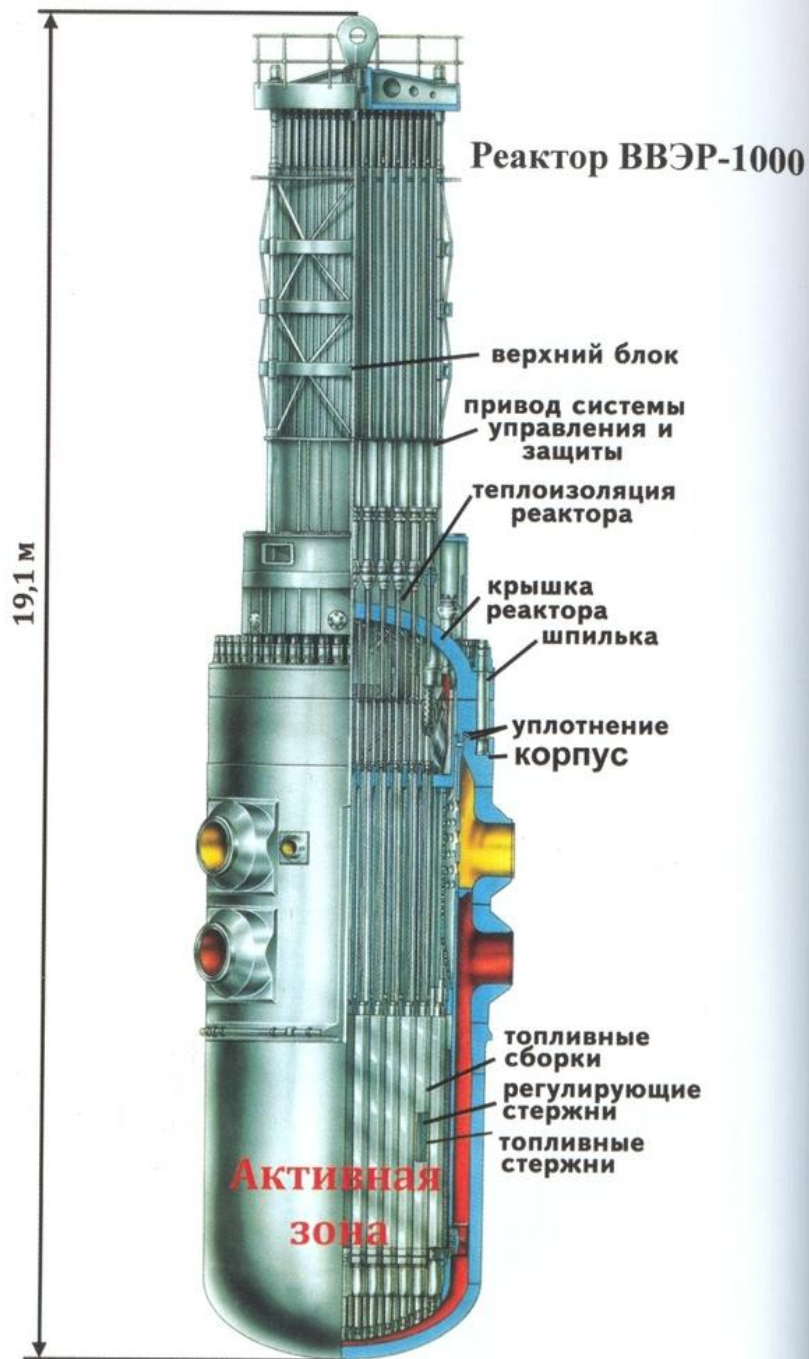
Тема доклада:

Особенности и примеры монтажа реакторов типа ВВЭР

Студенты ИГЭС 1-24/1-25
Колеганов И.В.
Колов К.О

Реакторы ВВЭР

- **Водо-водяной ядерный реактор** — реактор, использующий в качестве замедлителя и теплоносителя обычную (лёгкую) воду. Наиболее распространённый в мире тип реакторов.
- Первый советский ВВЭР (ВВЭР-210) был введен в эксплуатацию в 1964 году на первом энергоблоке Нововоронежской АЭС.
-
- Недавно на нововоронежской АЭС2 запустили новейший реактор ВВЭР-1200. Помимо этого, реакторы ВВЭР-1200 будут использованы при строительстве первой , а также на 7-м и 8-м энергоблоках Тяньваньской АЭС. Итого: в настоящий момент (август 2013 года) строятся 6 реакторов типа ВВЭР-1200, ещё 10 проектируются или планируются.

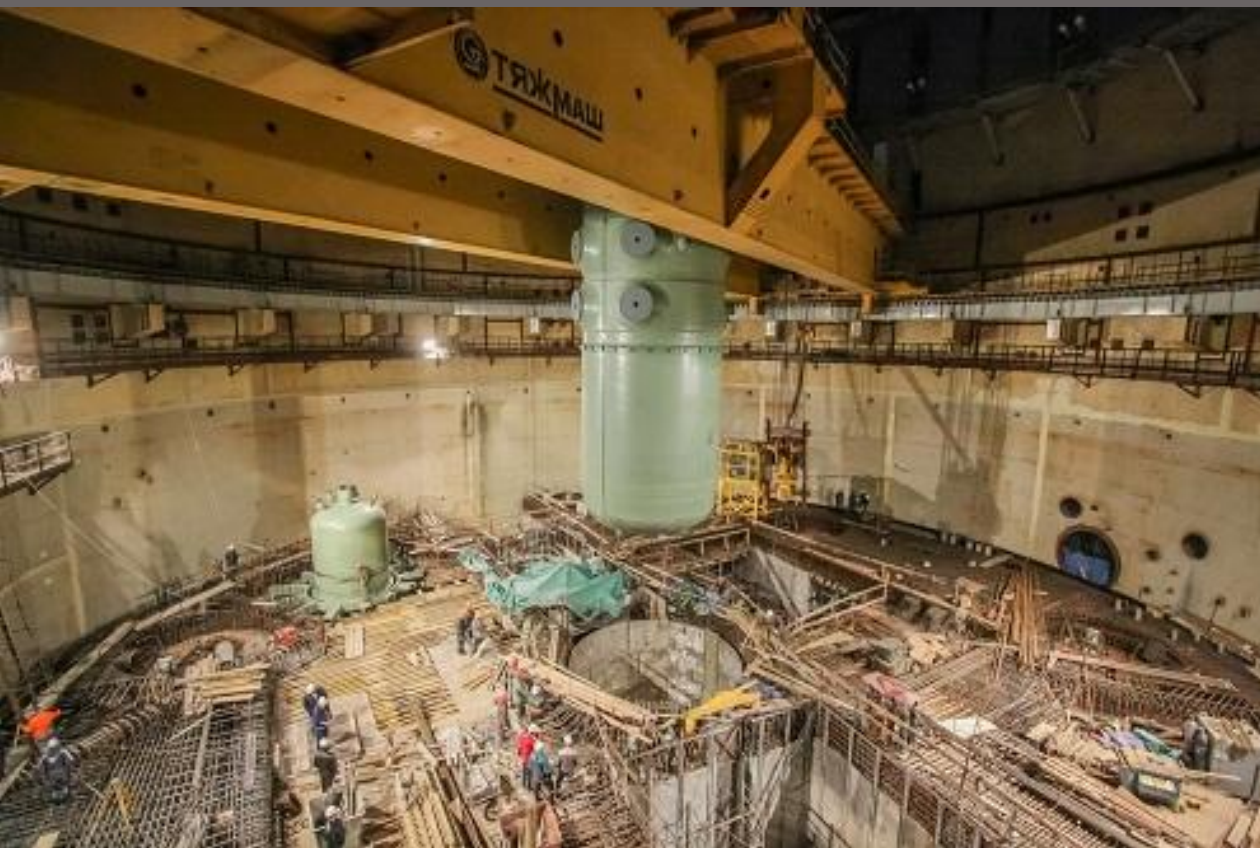


Реактор ВВЭР – 1000

В реакторе происходит преобразование энергии, выделяющейся при цепной реакции деления ядер урана, в тепловую энергию теплоносителя первого контура. Нагретый теплоноситель поступает с помощью циркуляционных насосов в парогенераторы, где отдаёт часть своего тепла воде второго контура. Производимый в парогенераторах пар поступает в паротурбинную установку, приводящую в движение турбогенератор, который вырабатывает электроэнергию.

На Ленинградской АЭС-2 в проектное положение установлен корпус реактора первого блока. Завершение монтажных работ является своеобразной вехой при сооружении энергоблока с новым реактором.

Операция по подъёму оборудования проведена силами дочерних компаний холдинга "ТИТАН-2" - ОАО "МСУ-90" и ОАО "УАТ" с соблюдением всех требований промышленной безопасности.



Применение такого технологического решения соответствует требованиям нормативной, проектной и конструкторской документации. Оно позволило существенно упростить схему установки корпуса реактора и снизить риски за счет уменьшения количества операций с восьми до трех.

Отметим, что монтаж корпуса реактора «открытым способом» апробирован за рубежом на китайских АЭС Хайян и Саньмень. В современной России подобный монтаж был осуществлен впервые.

Монтаж реактора на ЛАЭС-2



Вертикальный цилиндр общим весом 327 тонн был поднят над зданием реактора, проведён между балками полярного крана и опущен на штатное место в шахту реактора. Длина оборудования 11,185 м, диаметр 4,645 м. Установленный допуск по совмещению осей корпуса реактора и кольца опорного составил 1 мм.

Монтаж выполнялся с использованием гусеничного крана Liebherr грузоподъёмностью 1350 тонн, принадлежащего Управлению автомобильного транспорта. Особенность операции состоит в том, что она проведена "открытым способом". В современной России подобный монтаж был осуществлён впервые. Использование такого технологического решения позволило значительно сократить время и снизить риски за счёт уменьшения количества операций.

Монтаж корпуса реактора ВВЭР-1200 второго энергоблока Нововоронежской АЭС



Установка оборудования в проектное положение осуществлялась в два этапа. В ходе первого корпус реактора (вес – более 330 тонн) с помощью крана DEMAG был поднят на транспортный портал на отметку + 26,3 метра и перемещен внутрь гермозоны.

На втором этапе, 28 марта, корпус реактора с помощью полярного крана был установлен на штатное место – в шахту реактора на упорное кольцо (отметка +11.1 метра). Завершение монтажа корпуса реактора – одно из ключевых событий сооружения энергоблока, после чего начинается сварка главного циркуляционного трубопровода (ГЦТ) реакторной установки и обратный отсчет до этапа «Физический пуск».

Монтаж реактора 4 энергоблока Калининской АЭС



Реактор ВВЭР - 1000





*Монтаж корпуса
реактора 4-го
энергоблока
Калининской АЭС*

28 января 2010 года в 16 ч. 12 мин. на строящемся энергоблоке № 4 Калининской атомной станции успешно завершена операция по установке корпуса реактора ВВЭР-1000 на штатное место.

Ростехнадзора» на выполнение работ.

Корпус реактора весом более 300 тонн, диаметром 4,45 метра и высотой 11 метров установлен в гермооболочке реакторного отделения. Работы по установке осуществлялись с помощью полярного крана грузоподъемностью 320 тонн.

Исполнитель работ – ЗАО «СЕЗАМ» (исполнительный директор Александр Владимирович Самохвалов). Организация входит в уникальный холдинг "Энергоатоминжиниринг"

После установки корпуса реактора ВВЭР-1000 на штатное место начнется следующий этап – монтаж оборудования первого контура, включая главный циркуляционный трубопровод (ГЦТ).

МОНТАЖ КОРПУСА РЕАКТОРА

После окончания монтажа и бетонирования опорной фермы монтируют опору корпуса. Ее устанавливают на опорную плиту опорной фермы. После чего происходит выверка и сварка деталей.

Корпус реактора поставляют на специальном железнодорожном транспорте грузоподъемностью 250т. До монтажа корпуса производят его расконсервацию, очистку, наружный осмотр.

До установки корпуса должны быть выполнены следующие работы: смонтирована сухая защита, опорная ферма; забетонированы конструкции сухой защиты и опорной фермы и плиты; смонтирована теплоизоляция; сдан в эксплуатацию мостовой кран.

Во избежание загрязнения внутренних поверхностей корпуса горловину корпуса закрывают монтажной заглушкой.

Для работ внутри корпуса используют специальные леса, представляющие собой многоярусные площадки. Площадки оборудованы электроосвещением и штепсельными разъемами для инструмента.



Монтаж верхнего блока реактора

Верхний блок реактора доставляют на железнодорожном транспорте в транспортный коридор аппаратного отделения. Здесь блок снимают с помощью крана и перевозят к кольцевой опоре реактора. После этого с блока снимают транспортный контейнер, осматривают, очищают и крепят к траверсе. Затем с помощью траверсы блок устанавливают на корпус реактора и производят выверку. Закончив установку на корпус реактора на блок устанавливают нажимное кольцо, площадку обслуживания, монтируют коммуникации. После всех вышеперечисленных операций начинается монтаж оборудования первого контура (парогенераторы, циркуляционные насосы,)

