



Научно-технический центр
по ядерной и радиационной безопасности



Заместитель директора, к.т.н.

Р.Б.Шарафутдинов

Начальник отдела надёжности
строительных конструкций, к.т.н

С.С. Нефедов

**Требования по ядерной и радиационной безопасности к
строительным конструкциям зданий и сооружений
объектов использования атомной энергии**

2-я ежегодная научно-практическая конференция

СРО атомной отрасли по новым направлениям технологии сооружения
объектов использования атомной энергии

«АтомСтройСтандарт-2015»

25 сентября 2015 года



Содержание:

1. Особенности строительных конструкций объектов использования атомной энергии (ОИАЭ);
2. Нормативная база по строительным конструкциям ОИАЭ;
3. Разработка ФНП «Требования к строительным конструкциям зданий и сооружений атомных станций».

1. ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОИАЭ

Особые функции строительных конструкций ОИАЭ

- биологическая защита

➔ большие толщины

➔ высокая материалоемкость,
технология

арматурно-опалубочных блоков

➔ применение особо
тяжёлого бетона,

➔ особая технология бетонирования

- локализация продуктов возможных аварий
(функция герметизации **при аварии**)

➔ стальная облицовка

➔ контроль качества бетонирования

➔ необходимость
испытаний

➔ затраты труда,
увеличение срока строительства

1. ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОИАЭ

Особые нагрузки и воздействия

- радиационные воздействия
 - ➔ обоснование радиационной стойкости материалов
- технологические нагрузки аварийных режимов (давление, температура)
 - ➔ режим проектной аварии (**разрыв трубопровода**)
 - ➔ учёт запроектных режимов
- экстремальные внешние воздействия (максимальное расчётное землетрясение, смерч, удар самолёта и др.)
 - ➔ большие толщины ограждающих конструкций, усиленное армирование

1. ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОИАЭ

Повышенные требования по надёжности –
учёт дополнительного риска –
риска радиационной аварии

Для АС:
частота предельного
аварийного выброса
 $< 10^{-6}$ 1/реактор-год

- при проектировании:

➔ дополнительные коэффициенты надёжности

- при эксплуатации:

➔ регламентный надзор

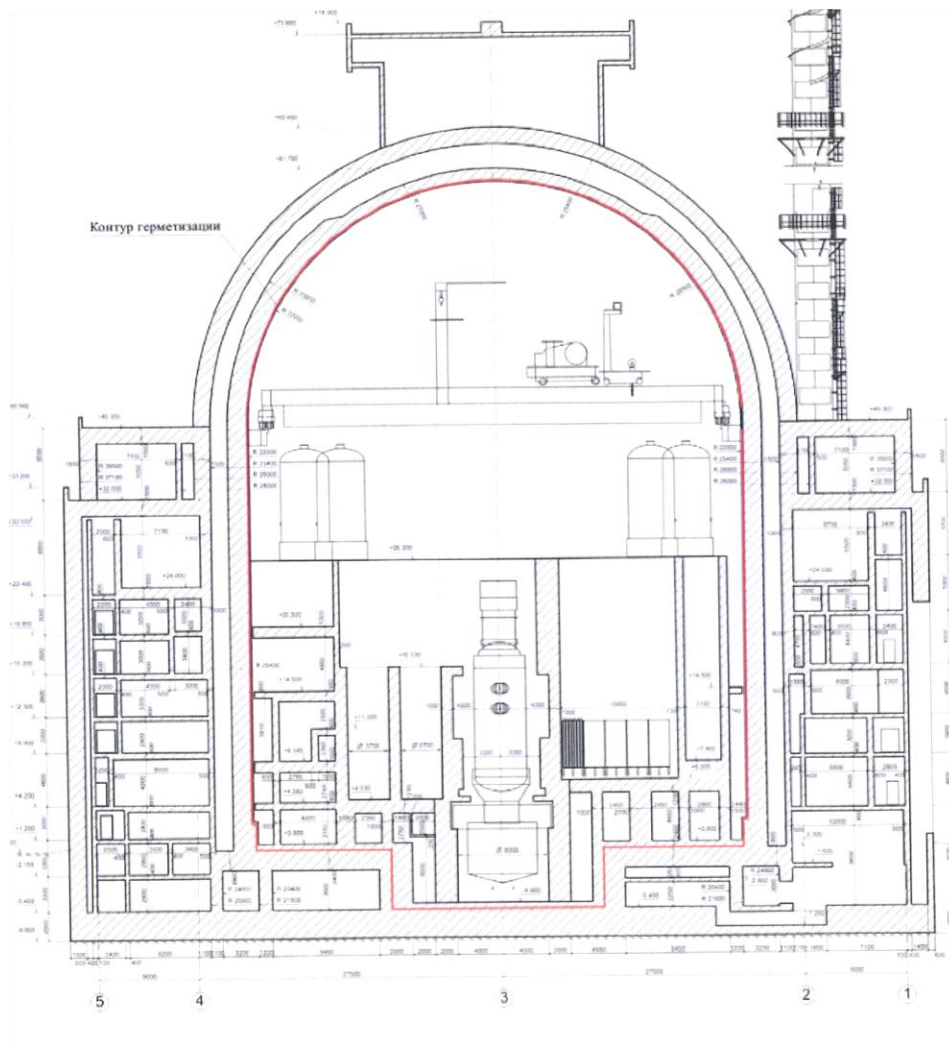
➔ система диагностики

➔ **регулярные** обследования

➔ режимные измерения (осадки, крены, УГВ)

➔ периодические испытания

1. ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОИАЭ



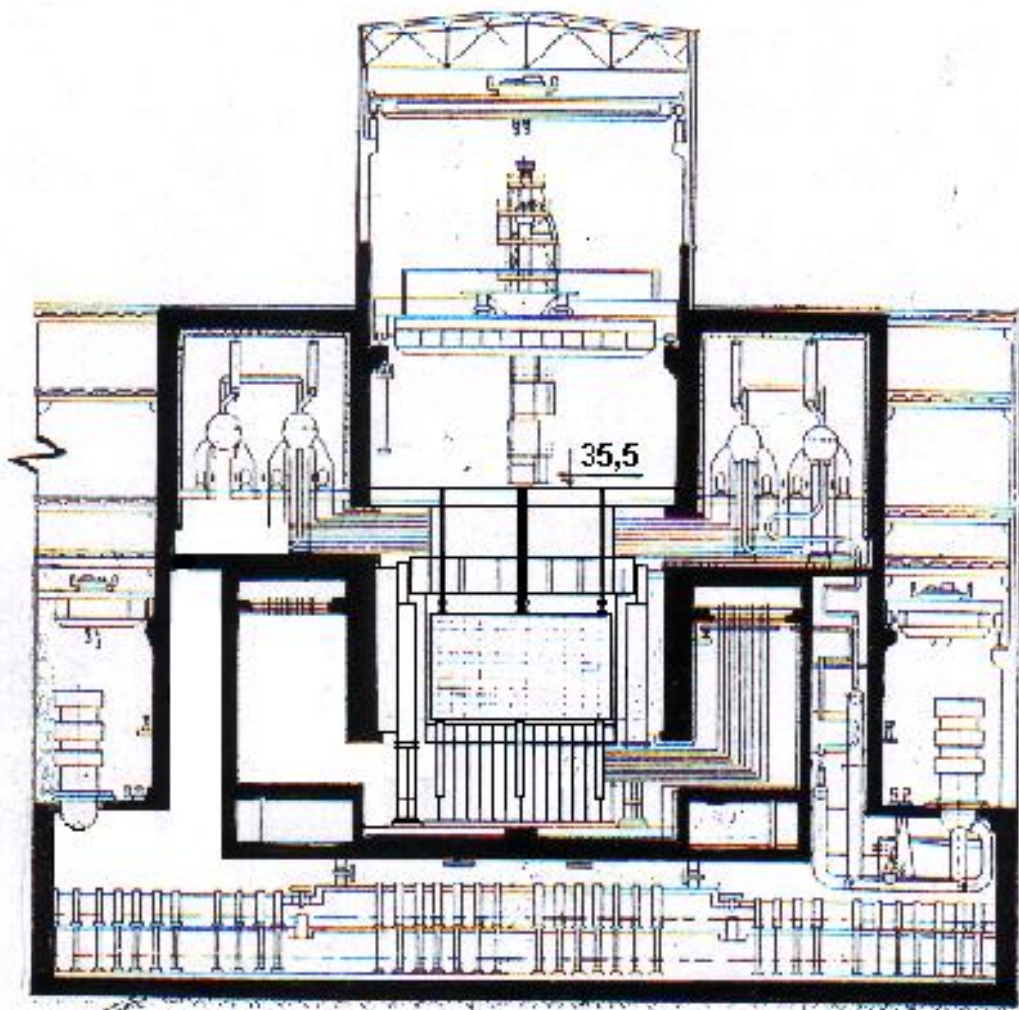
Здание реактора
АС с ВВЭР-ТОИ:

- массивная шахта реактора
- двойная защитная оболочка
- герметизирующая облицовка
- защитные контурные стены

Концепция проекта:

восприятие аварийного
давления и температуры
предварительно напряжённой
защитной оболочкой

1. ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОИАЭ



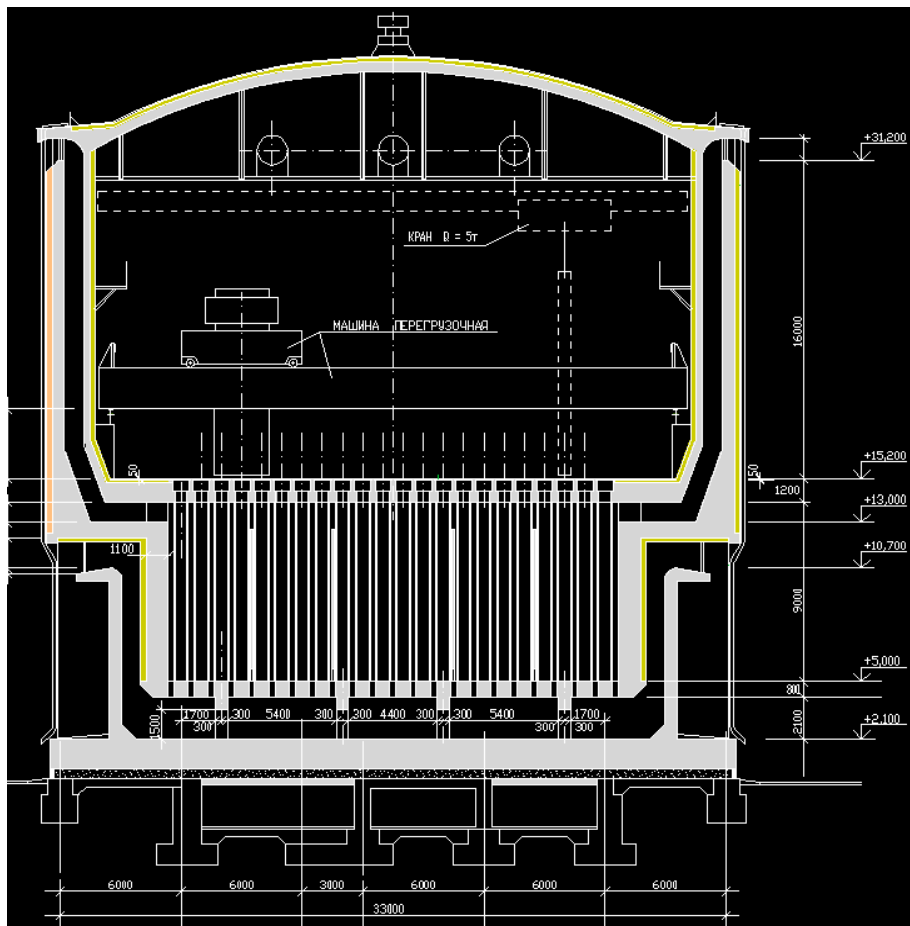
Здание реактора
АС с РБМК-1000:

- коробчатая конструкция
- плотно-прочные боксы со стальной облицовкой и теплоизоляцией

Концепция проекта:

сброс аварийного давления
через вышибные панели и
выхлопные тракты

1. ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОИАЭ



Здание сухого хранилища
 отработанного топлива:

- компоновка «ванна в ванне»
- монолитный свод
- защитные контурные стены
- система вентиляционных каналов



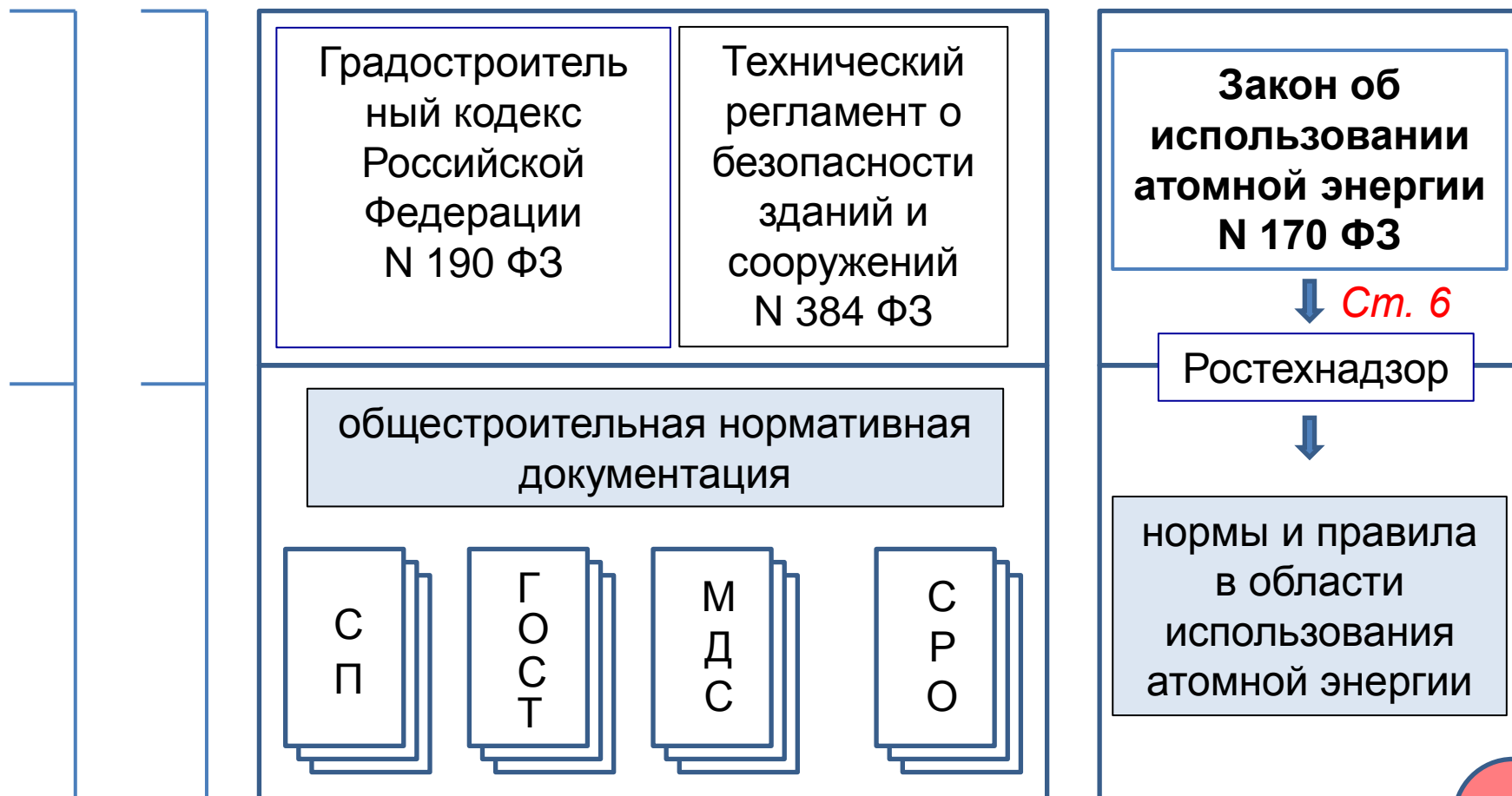
2. Нормативная база по строительным конструкциям ОИАЭ

Учёт особенностей строительных конструкций ОИАЭ

регламентируется нормативными документами системы

норм и правил в области использования атомной энергии

2. Нормативная база по строительным конструкциям ОИАЭ





2. Нормативная база по строительным конструкциям ОИАЭ

Виды нормативных документов

ФНП - федеральные нормы и правила в области
использования атомной энергии –

нормы обязательного применения (требования)

формулировки: «необходимо...», «должно быть ...»

РБ - руководства по безопасности –

рекомендации по методам выполнения требований,
возможны иные методы при наличии обоснования

формулировки: «следует...»

РД - руководящие документы –

организационно-распорядительные документы

Нормативные документы других органов –

НРБ-99/2009, СП АС-03, ПИН АЭ-5,6 и др.

2. Нормативная база по строительным конструкциям ОИАЭ

Основные ФНП по строительным конструкциям ОИАЭ

ОПБ – 88/97 Общие положения обеспечения безопасности - *пересмотр*

ПиН АЭ-5.6 Нормы строительного проектирования атомных станций с реакторами различного типа

НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций - *пересмотр*

НП-064-05 Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии - *пересмотр*

НП-010-98 Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций - *пересмотр*

ПНАЭ Г-10-007-89 Нормы проектирования железобетонных сооружений локализирующих систем безопасности атомных станций

Новый ФНП

3. Разработка ФНП «Требования к строительным конструкциям зданий и сооружений атомных станций»

Структура

- I. Назначение и область применения.
- II. Общие требования.
- III. Классификация строительных конструкций АС.
- IV. Требования к строительным материалам и изделиям.
- V. Требования к компоновке и конструктивным решениям строительных конструкций зданий и сооружений АС.
- VI. Требования к расчётным обоснованиям механической безопасности строительных конструкций АС.
- VII. Требования к строительным конструкциям по ядерной и радиационной безопасности на этапе сооружения АС.
- VIII. Требования к строительным конструкциям по ядерной и радиационной безопасности АС на этапе эксплуатации АС.

3. Разработка ФНП «Требования к строительным конструкциям зданий и сооружений атомных станций»

Источники информации

ФНП: Пин АЭ-5.6

ФНП: ПНАЭ Г-10-007-89

разработки проектов НД по строительным конструкциям АС, выполненные ОАО «Атомэнергoproject» в рамках проекта ВВЭР-ТОИ

стандарт МАГАТЭ: NS-G-1.10

опыт экспертиз ЯРБ

Проект ФНП
«Требования к
строительным
конструкциям
зданий и
сооружений
атомных
станций»

I редакция

3. Разработка ФНП «Требования к строительным конструкциям зданий и сооружений атомных станций»

Рассылка I редакции на отзыв

9 внешних
организаций

Ростехнадзор (5 Управление) – *заказчик работы*

АО «АТОМПРОЕКТ»

АО «НИАЭП»

ОАО «Концерн Росэнергоатом»

ИБРАЭ РАН

АО «Атомэнергопроект» (Москва)

АО НИИЖБ имени А.А. Гвоздева (НИЦ «Строительство»)

ООО «Следящие тест системы» (ООО «СТС»)

ЦНИИПСК им. Н.П. Мельникова



3. Разработка ФНП «Требования к строительным конструкциям зданий и сооружений атомных станций»

Замечания и предложения представлены **всеми** организациями

Всего представлено **400** замечаний и предложений.

В настоящее время ведётся анализ представленных замечаний и предложений и подготовка **Сводки отзывов**.



Федеральное бюджетное учреждение
“Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности”
НТЦ ЯРБ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!