



РОСАТОМ



ОАО «НИАЭП»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

Экологическая и радиационная безопасность АЭС на этапе проектирования

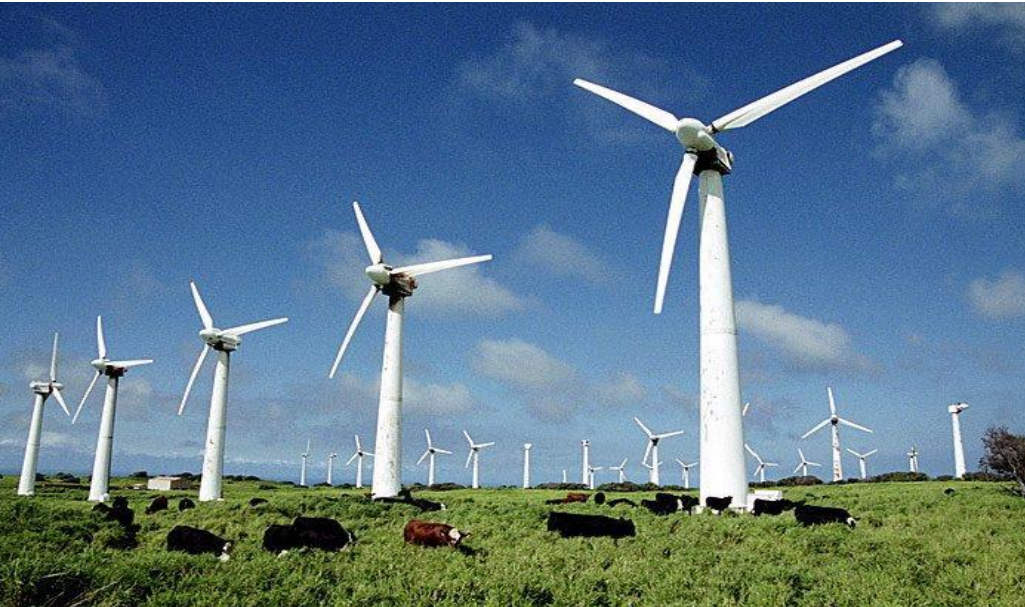
**Старший вице-президент
по проектированию
Ю.А. Иванов**

**16 февраля 2016 г.
Нижний Новгород**

Энергетическая стратегия России на период до 2035 г.

- **Обеспечение экологической безопасности** при функционировании энергетического сектора России – одна из главных целей стратегии
- Качественный скачок в структуре мировой энергетики – 34-35% прироста энергопотребления будет покрываться за счет **НЕТОПЛИВНЫХ** источников энергии (атомная энергия, ВИЭ - до 2,2%)
- Атомная генерация электроэнергии:
- 2015 г.- **16%**; 2035 г. – более **21%**

Альтернативные источники электроэнергии



Энергоагрегаты
на возобновляемых источниках
энергии

Альтернативные источники электроэнергии



Гидроэлектростанции России (Сибирь и Дальний Восток)

Альтернативные источники электроэнергии



Т е п л о в ы е электростанции
(на угле - 28%; на газе – 46%)
К 2000 г. ТЭС сжигают 25% кислорода

Экологически чистый район Европы



АЭС «Фламанвиль» во Франции
(75-78% электроэнергии на АЭС)

Сравнение электростанций России по загрязнениям

- Доля выработки электроэнергии сегодня:
- ТЭС - 75%; АЭС – 16%
- Доля загрязнений от АЭС в % от ТЭС
- Выбросов загрязняющих веществ в воздух - менее 0,05%;
- Сбросы загрязнений со сточными водами - менее 0,3%;
- Отходы (в основном 4 и 5 классы опасности) - менее 0,05%

Ядерная и радиационная безопасность при проектировании

- Таблица 1 Основные технические характеристики энергоблока проекта ВВЭР-ТОИ

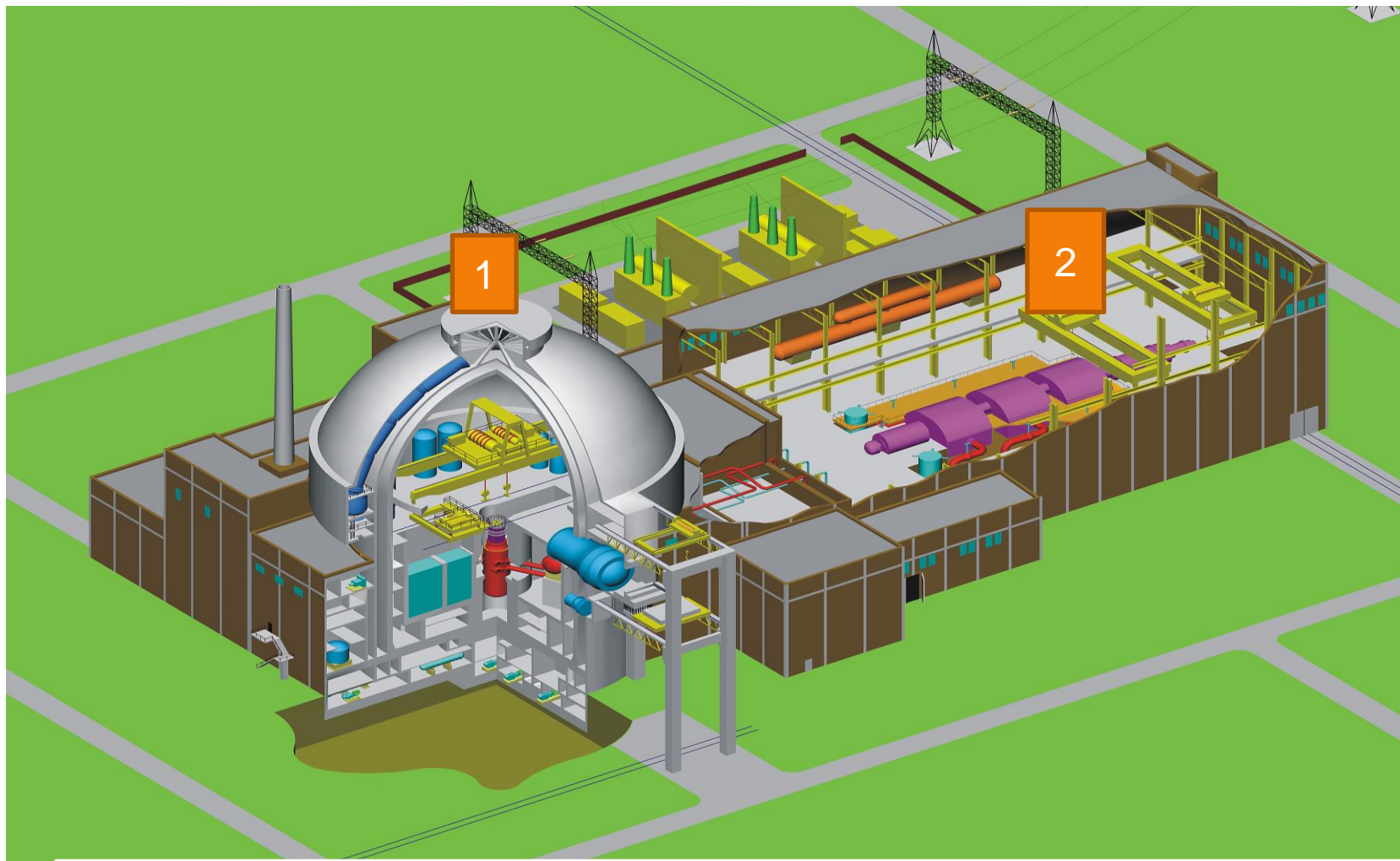
Мощность энергоблока, МВт	1255
Срок службы	60 лет
Максимальное расчетное землетрясение, баллы по шкале MSK-64	8
Время обеспечения автономной работы в случае запроектной аварии, час	72

Ядерная и радиационная безопасность при проектировании



Схема внешних воздействий на энергоблок АЭС

Ядерная и радиационная безопасность при проектировании



Типовой энергоблок АЭС (1- реакторное отделение, 2- машзал)

Ядерная и радиационная безопасность при проектировании

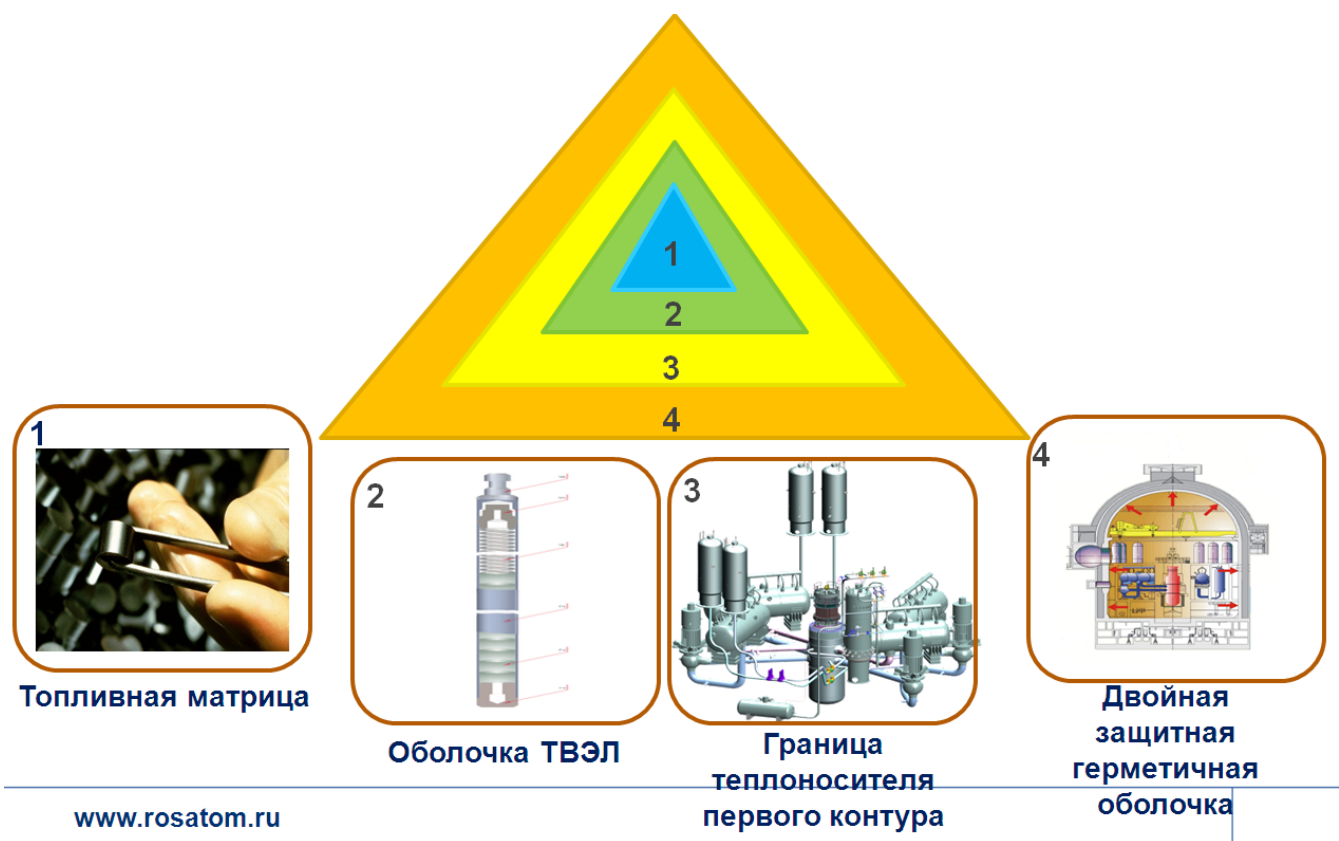
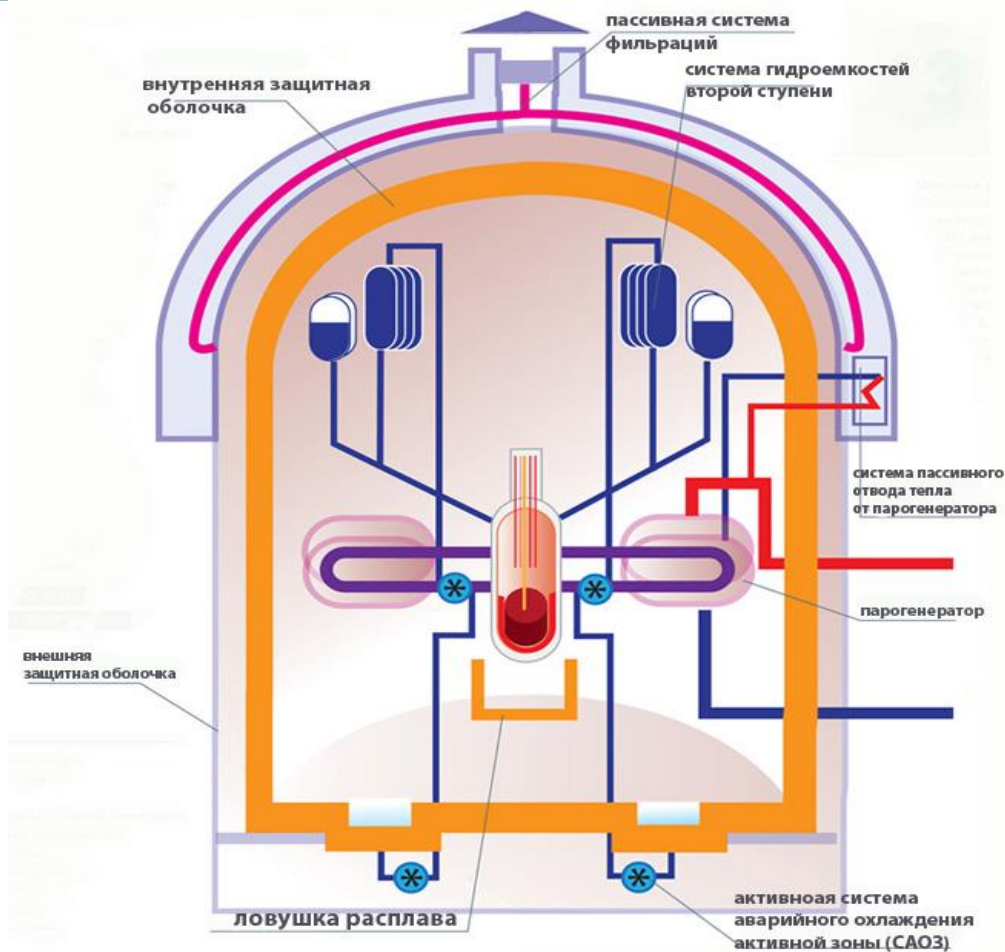


Схема системы физических барьеров

Ядерная и радиационная безопасность при проектировании



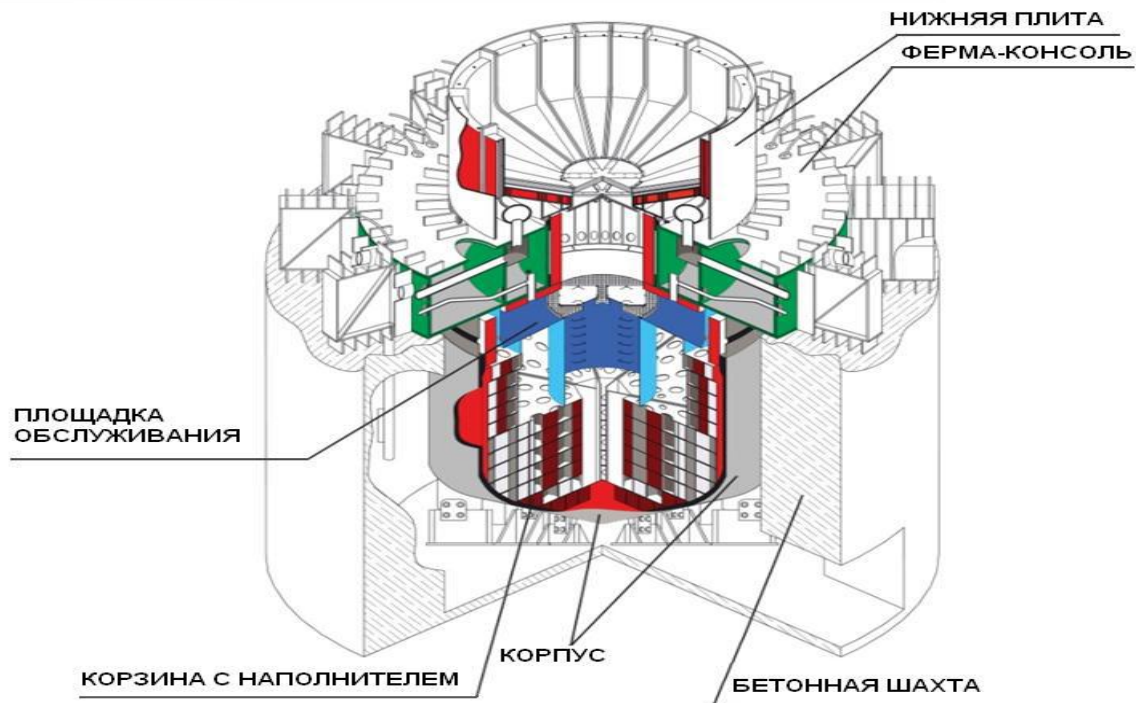
Контейнмент

(высота 62 м, внутр. диаметр – 44м)

Ядерная и радиационная безопасность при проектировании

- Системы безопасности АЭС
- По назначению:
 - Нормальной эксплуатации, системы и элементы безопасности
- По влиянию на безопасность:
 - Важные для безопасности, не влияющие на безопасность
- По характеру выполняемых ими функций:
 - Защитные, локализирующие, обеспечивающие, управляющие

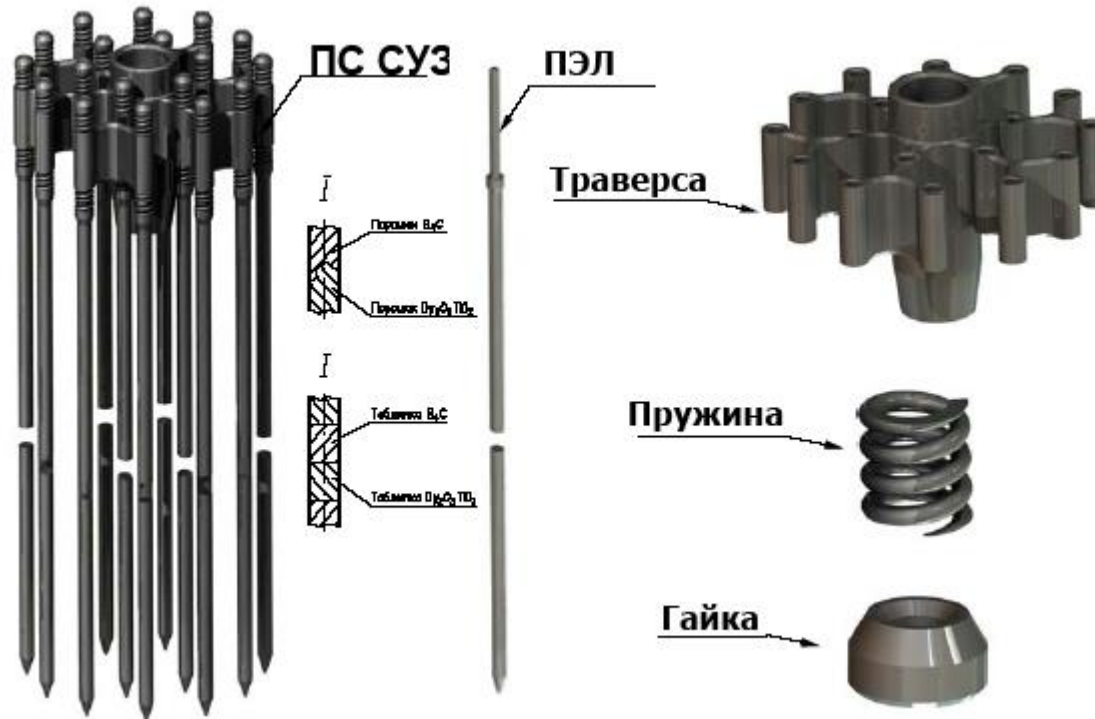
Системы (элементы) безопасности АЭС ЛОВУШКА РАСПЛАВА



Предназначена для охлаждения расплава активной зоны реактора в случае гипотетической аварии .

Позволяет сохранить целостность защитной оболочки и предотвращает выход радиоактивных веществ в ОС

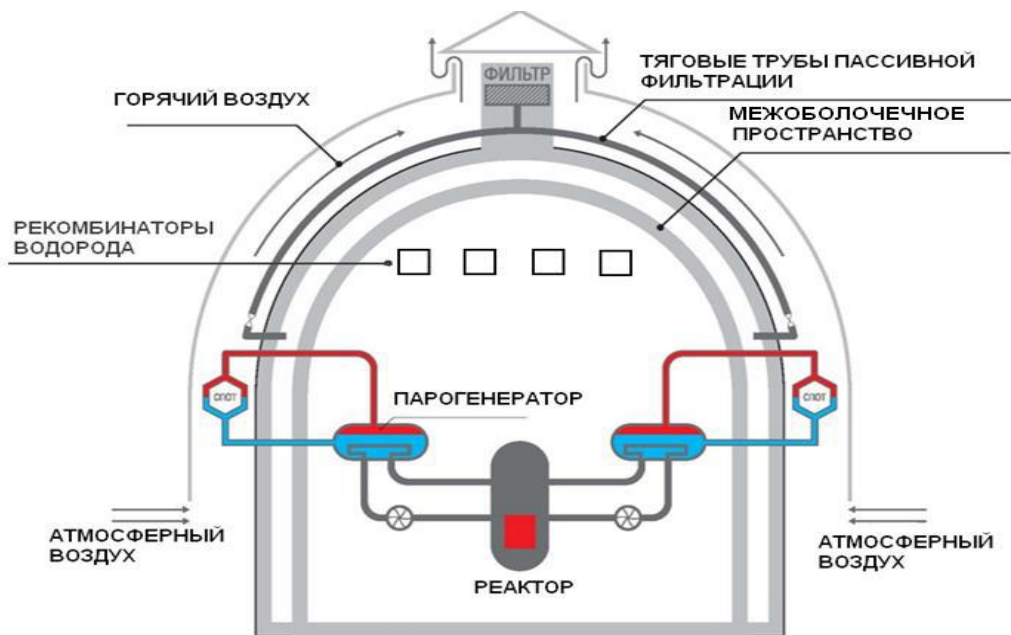
Системы (элементы) безопасности АЭС



Узел системы управляемой защиты реактора

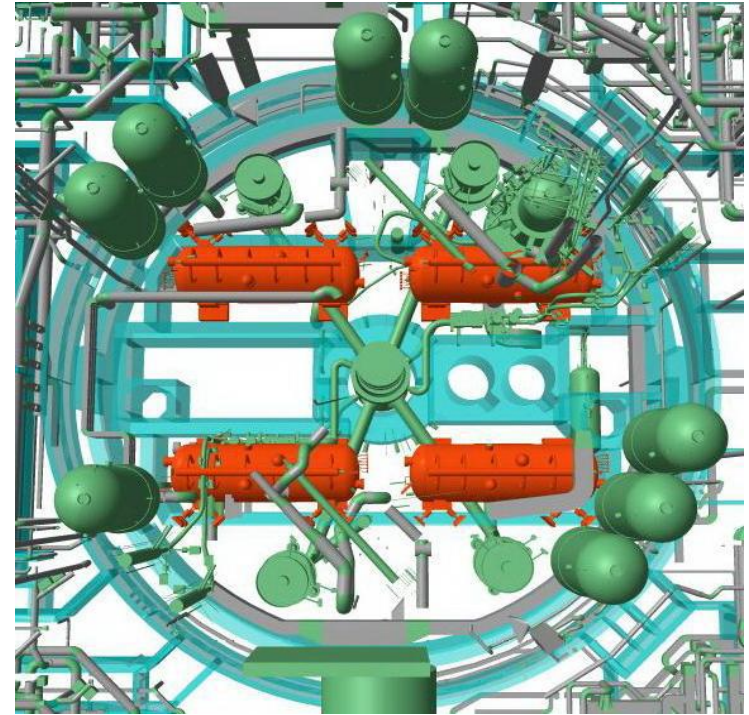
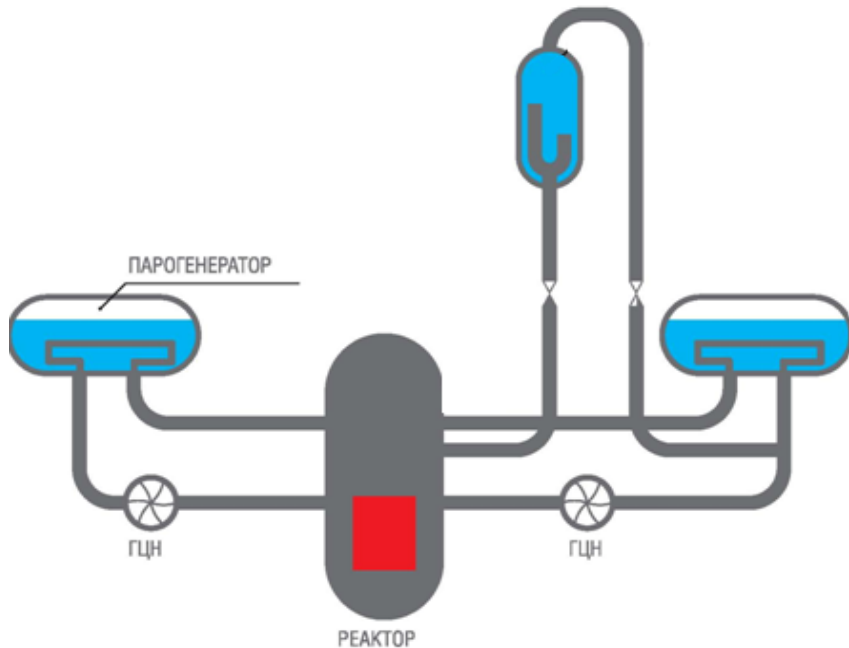
Системы (элементы) безопасности АЭС

Система пассивного отвода тепла



За счет разницы в плотностях горячего и холодного воздуха внешний воздух затягивается из окружающей среды. Холодный воздух охлаждает теплоноситель, поступающий в парогенератор и, таким образом, отводится тепло от реакторной установки

Системы (элементы) безопасности АЭ. Пассивная система залива активной зоны

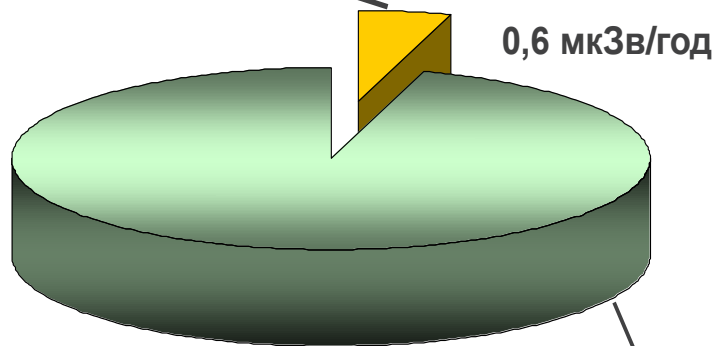


Система гидроемкостей и трубопроводов предназначена для пассивного аварийного залива активной зоны реактора раствором борной кислоты при падении давления в первом контуре ниже 1,5МПа (H_3BO_3 - 16г/кг)

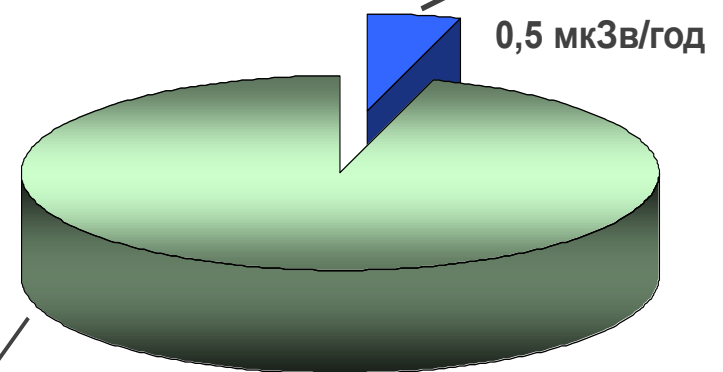
Радиационное воздействие при нормальной эксплуатации

Максимальная эффективная доза облучения

от газоаэрозольного выброса

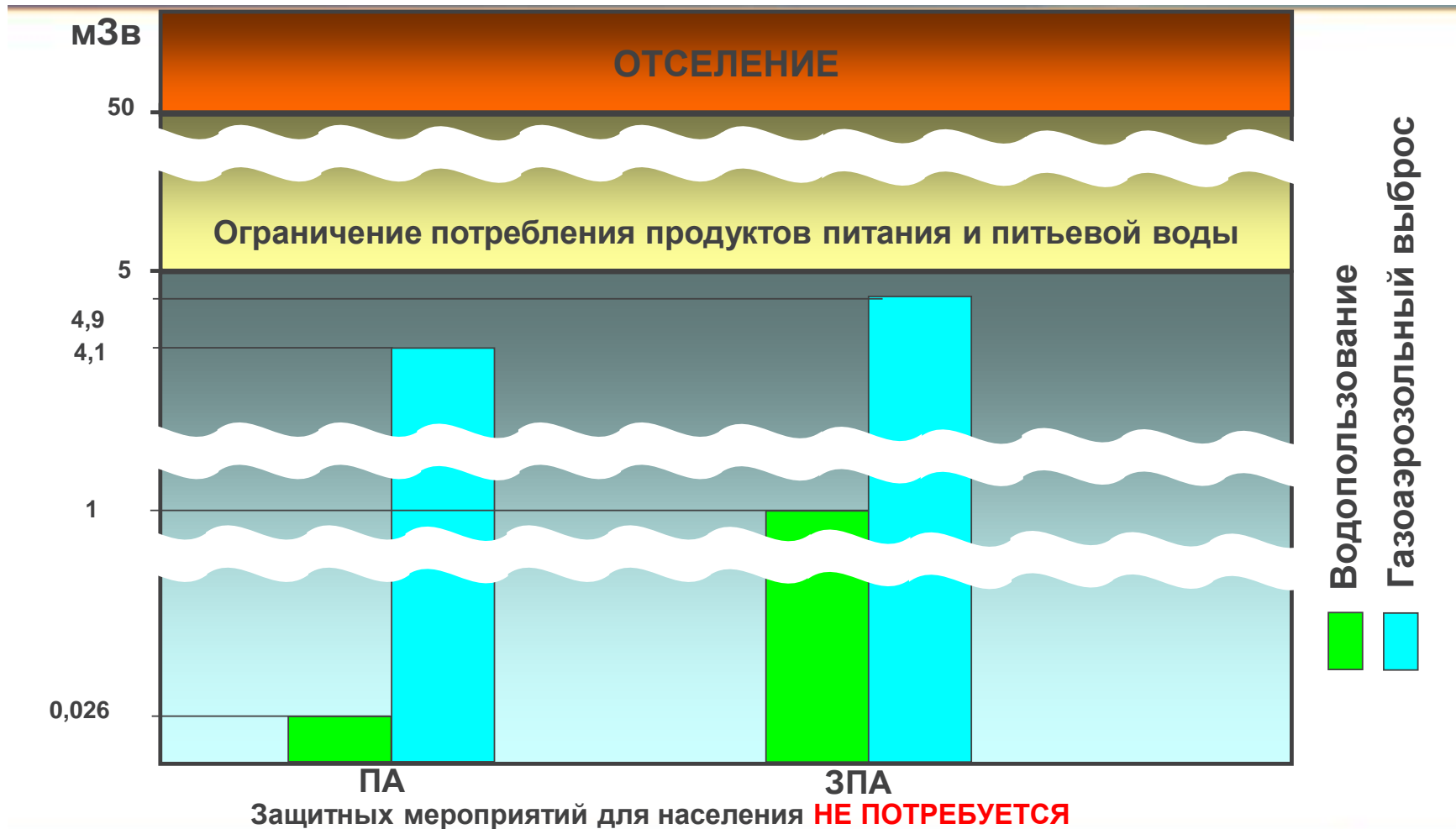


от водопользования



Минимально значимая доза (10 мкЗв/год)

Радиационное воздействие при авариях



Спасибо за внимание!