

Уроки настоящего 2019-2020

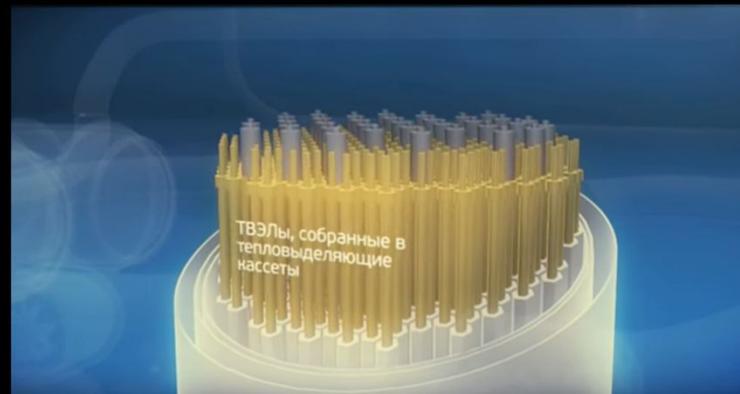
Цикл 2. Модуль 1

Презентация от студии МПЛ, г.
Мурманск

Тезаурус

ВВЭР (водо-водяной энергетический реактор) – российские реакторы, считаются самыми безопасными.

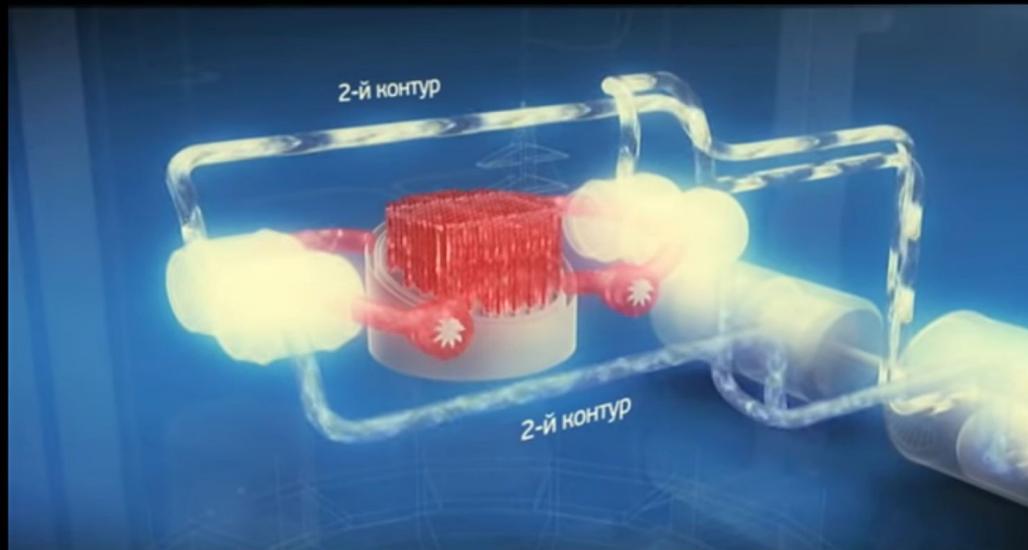
ТВЭЛы (тепловыделяющие элементы) – циркониевые трубки с ядерным топливом, собранные в тепловыделяющие кассеты; активная зона р



1-ый контур реактора – часть реактора с водой, омывающей ТВЭЛы (обозначен красным)

2-ой контур реактора – часть реактора с водой, забирающей тепло у воды первого контура и превращающейся в пар,

ра
эл



Принцип глубокоэшелонированной защиты – метод защиты, основанный на использовании системы из 4 физических барьеров: сами по себе прочные урановые таблетки; герметичные трубки из циркония ядерной чистоты – оболочка ТВЭЛ; прочный стальной корпус реактора толщиной 20 см; герметичная оболочка самого реакторного зала (контейнмент) из внешней (80 см высокопрочного бетона) и внутренней (120 см с 8 мм сплошного стального листа и системой тросов) оболочек.

Активные системы безопасности – система аварийного расхолаживания (отвод тепла), насосы высокого и низкого давления (подают воду из бассейна выдержки), резервный дизель-генератор, спринклерные системы, система гидроёмкостей, ловушка расплава (с «жертвенным» материалом)

Пассивные системы безопасности – пассивная система отвода тепла, пассивные рекомбинаторы водорода

Таймлайн



Типы АЭС

АЭС С 1-КОНТУРНЫМИ РЕАКТОРАМИ

- Одноконтурная схема применяется на атомных станциях с реакторами типа РБМК-1000. Реактор работает в блоке с двумя конденсационными турбинами и двумя генераторами. При этом кипящий реактор сам является парогенератором, что и обеспечивает возможность применения одноконтурной схемы. Одноконтурная схема относительно проста, но радиоактивность в этом случае распространяется на все элементы блока, что усложняет биологическую защиту.
- В настоящее время в России действует 4 АЭС с одноконтурными реакторами.

- АЭС С 2-КОНТУРНЫМИ РЕАКТОРАМИ
- Двухконтурную схему применяют на атомных станциях с водо-водяными реакторами типа ВВЭР. В активную зону реактора подается под давлением вода, которая нагревается. Энергия теплоносителя используется в парогенераторе для образования насыщенного пара. Второй контур нерадиоактивен. Блок состоит из одной конденсационной турбины мощностью 1000 МВт или двух турбин мощностью по 500 МВт с соответствующими генераторами.
- В настоящее время в России действует 5 АЭС с двухконтурными реакторами.

- АЭС С 3-КОНТУРНЫМИ РЕАКТОРАМИ
- Трехконтурную схему применяют на АЭС с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем типа БН. Чтобы исключить контакт радиоактивного натрия с водой, сооружают второй контур с нерадиоактивным натрием. Таким образом схема получается трехконтурной.
- В настоящее время в России действует 1 АЭС с трехконтурными реакторами.

АЭС России

- В настоящее время в России существует 10 АЭС: Балаковская, Белоярская, Билибинская, Калининская, Курская, Ленинградская (крупнейшая по мощности в России), Нововоронежская, Ростовская, Смоленская и Кольская (на фото).

АЭС нашего региона – Кольская. Её суммарная мощность – 1760 МВт. Нашему региону не требуется ещё одна АЭС. Иначе у нас будет переизбыток вырабатываемой энергии – АЭС будет работать впустую.



Атомная энергетика:

+

- ~Для работы АЭС требуется небольшое кол-во топлива
- ~Высокая мощность выработки электроэнергии
- ~Эксплуатация обходится значительно дешевле, чем тепловых
- ~Минимальные выбросы в атмосферу

-

- ~Радиоактивные отходы
- ~Тепловое загрязнение окружающей среды
- ~ Дорогостоящее строительство АЭС
- ~Высокий риск возникновения аварийных ситуаций
- ~Научоёмкость



ОПАСНЫЕ ОТХОДЫ ПРЕДСТАВЛЯЮТ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И ДЛЯ НОРМАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ



ЯДЕРНЫЕ ОТХОДЫ ПРОХОДЯТ ПРОЦЕСС ТЩАТЕЛЬНОЙ СОРТИРОВКИ И ПРОВЕРКИ НА СОДЕРЖАНИЕ УРАНА



ДЛЯ ОТХОДОВ НЕОБХОДИМО СОСТАВЛЕНИЕ ПАСПОРТА ОТХОДОВ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ОПАСНОСТИ И ЛИМИТОВ НА РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ЛИМИТОВ НА НАКОПЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ И ДРУГИХ ДОКУМЕНТОВ.



В РОССИИ ЗАХОРОНЕНИЕМ ОТХОДОВ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА ЗАНИМАЮТСЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМБИНАТЫ



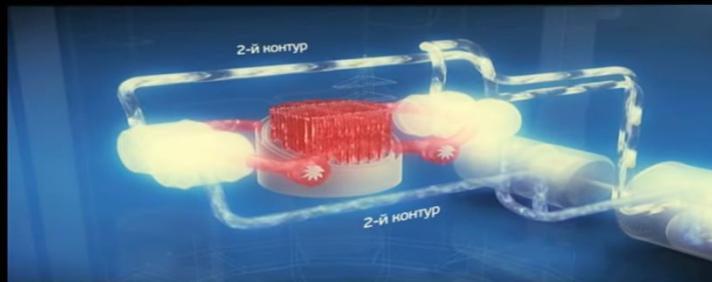
ОБРАЗОВАВШИЕСЯ ЯДЕРНЫЕ ОТХОДЫ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ ПРОХОДЯТ ПРОЦЕСС УПАКОВКИ



СОБСТВЕННИК ОПАСНЫХ ОТХОДОВ ВПРАВЕ ОТЧУЖДАТЬ ОПАСНЫЕ ОТХОДЫ В СОБСТВЕННОСТЬ ДРУГОМУ ЛИЦУ, ПЕРЕДАВАТЬ ЕМУ, ОСТАВАЯСЬ СОБСТВЕННИКОМ, ПРАВО ВЛАДЕНИЯ, ПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ РАСПОРЯЖЕНИЯ ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ, ЕСЛИ У ЭТОГО ЛИЦА ИМЕЕТСЯ ЛИЦЕНЗИЯ НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ.

Реакторы

В основном в АЭС работают тепловые реакторы. Из них наибольшее распространение получили реакторы с водой под давлением (pressurized water reactors — PWR, в России они называются ВВЭР). Более 80% — реакторы корпусного типа: корпус из нержавеющей стали диаметром около 4,5 метров, высотой 15–20 метров, с толщиной стенок 25–30 см. Корпус держит давление 160 атмосфер, необходимое для того, чтобы получить достаточно высокую температуру кипения воды и тем самым — высокий КПД преобразования тепла в электричество (хотя бы на уровне 33%). Тот же тип реакторов был задан для выполнения задания.



ВОГО

САМЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

ТОП-5

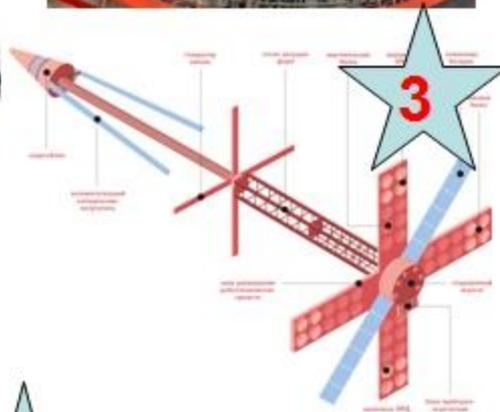
1. Атомные реакторы на быстрых нейтронах

2. Реакторы малой и средней мощности

3. Космические ядерные энергодвигательные установки

4. Эквивалентное захоронение радиоактивных отходов

5. Ядерная медицина



Спасибо за внимание!