Тема курсового проекта – проектирование ЯЭУ для ПАТЭС.

ПАТЭС предназначена для круглогодичного энергоснабжения труднодоступных удаленных районов Арктики и Дальнего Востока России. Активное освоение удаленных территорий с расширением добычи золота, алмазов, редких металлов, подъемом добычи газа, угля, железной руды, требует решения энергетической задачи. Затраты на передачу электроэнергии в сложные природно–климатические условия и на большие расстояния могут в несколько раз превышать стоимость ее производства. *Этот фактор решающим образом определяет конкурентоспособность атомных станций малой мощности в удаленных районах.*

В качестве прототипа проектируемой реакторной установки была выбрана реакторная установка КЛТ-40С, создаваемая на основе уже освоенных в атомном судостроении реакторных технологий. Такие блоки обслуживаются вахтовым методом, во время работы не влияют в экологическом отношении на окружающую среду и не оставляют последствий после вывода из эксплуатации.

На ПЭБ располагается 2 ЯЭУ КЛТ-40С, каждая из которых обладает электрической мощностью 35 МВт.

Топливом для проектируемой реакторной установки является МОКС (смесь оксидов Pu и U) по следующим причинам:

* утилизация излишков оружейного плутония, которые в противном случае являлись бы радиоактивными отходами или могли быть использованы для создания ядерного оружия;
* снижение необходимости в уране на величину до 30%;
* возможность получения топлива путем переработки облученного топлива с энергетических реакторов;

**В ходе теплогидравлического расчета:**

* был рассчитан КПД проектируемой ЯЭУ, который составил 26%;
* определены геометрические характеристики проектируемой ЯЭУ;
* проведен расчеты распределения температур по оси твэла, оболочки и теплоносителя в самой энергонапряженной ТВС. Расчет показал, что температуры не превышают проектного предела.
* Рассчитан коэф запаса до кризиса теплообмена, который составил 2.
* Мощность на прокачку теплоносителя составила приблизительно 1% от электрической мощности реактора.

**Нейтронно – физический расчет:**

* **Была сформирована картограмма активной зоны РУ.**

А.з. проектируемой РУ состоит из 121 ТВС. В составе а.з. имеется 4 типа ТВС: центральные, периферийные, со стержнем АЗ и пустым каналом. (Рассказать различия).

Для каждой ТВС был определен состав входящих элементов, рассчитаны ядерные концентрации входящих элементов и определены макроскопические параметры для дальнейшего стационарного расчета активной зоны проектируемой ЯЭУ.

* **Стацонарный расчет активной зоны на начало кампании**

На основе рассчитанных параметров был произведен стационарный расчет реактора в начале кампании. Были определены:

* Эффективность стержней аварийной защиты;
* Положение стержней регулирования, при котором реактор критичен;
* Коэффициенты неравномерности поля энерговыделения активной зоны

Было подобрано такое положение стержней регулирования, при котором неравномерность поля энерговыделения близка к значениям, принятым в теплогидравлическом расчете.

* **Уточняющий теплогидравлический расчет**

На основе данных, полученных в стационарном расчете активной зоны на начло кампании был проведен уточняющий теплогиравлический расчет, в результате которого был сделан вывод о том, что полученная конфигурация активной зоны соответствует теплогидравлическим требованиям.

* **Оценочный расчет кампании выгорания топлива**

Расчет проводился по схеме 3-х кратных перегрузок. Кампания топлива составила 5,9 лет, а среднее выгорание топлива в конце кампании составляет 159 МВт \* сут / кг

**В ходе анализа безопасности РУ:**

* Рассчитана средняя доля запаздывающих нейтронов на начало и конец кампании топлива
* Рассчитаны основные коэффициенты реактивности, определяющие безопасность РУ …
* Рассмотрены основные системы безопасности проектируемой РУ.
* Проведен анализ и расчет аварийной ситуации обесточивания станции вследствие стихийной катастрофы. На основе имеющихся систем безопасности было показано, можно избежать возникновение аварийной ситуации.

**В ходе расчета биологической защиты:**

Была определена минимальная толщина бетонного слоя биологической защиты, при которой доза облучения персонала не превышает максимально допустимой дозы облучения.

**В заключение, было проведено технико-экономическое обоснование:**

В ходе которого было произведено сравнение сырьевых и экономических показателей проектируемой ПАТЭС и мазутной ТЭС, доставка топлива к которой осуществляется по северному морскому пути. В ходе обоснования было доказано, что строительство и использование ПАТЭС в удаленных частях страны выгоднее, чем ТЭС.