

Разработка одномерной модели теплогидравлики, предназначенной для исследования устойчивости реактора с паровым теплоносителем сверхкритического давления.

Thursday, 19 November 2020 17:00 (15 minutes)

Проблема устойчивости работы ядерных реакторов с теплоносителями сверхкритического давления представляет интерес на протяжении длительного времени. Однако, она по сей день считается недостаточно изученной и регулярно включается в перечень задач МАГАТЭ в рамках проектов по разработке ядерных энергетических установок данного типа. Неустойчивость может возникать при вносимых в систему возмущениях. Существует два основных ее типа: теплогидравлическая, которая характеризуется несохранением параметров движения и параметров теплоотдачи в процессе работы реактора и нейтронно-теплогидравлическая, которая заключается в несохранении стабильности процессов энерговыделения и съема тепла в активной зоне. Разработка численной модели, предназначенной для решения текущей задачи, вызывает сложности. Стандартный алгоритм SIMPLE для связи давления и скорости принят во многих коммерческих кодах CFD. Однако, он сталкивается с проблемой сходимости, когда используется для численного анализа нестационарных течений сжимаемых теплоносителей в обогреваемых каналах. Для создания одномерной модели теплогидравлики реактора с паровым теплоносителем сверхкритического давления был создан модифицированный алгоритм, на основании SIMPLE. При построении расчетной модели применялся подход, заключающийся в использовании основных уравнений теплогидравлики, представленных в конечных разностях. Объектом моделирования являлась труба цилиндрической формы с заданным внутри нее энерговыделением и гидравлическим сопротивлением (имитация твэлов). В качестве входных параметров использовались данные для концепции реактора ПСКД-600. По окончании расчета ожидалось выйти на стационарный режим, соответствующий номинальному для этой концепции ЯЭУ.

В результате работы алгоритма была получена картина установления полей скорости, давления и температур. Было выполнено сравнение получившихся значений с ожидаемыми. Сделан вывод о корректной работе модели и возможности ее применения для анализа устойчивости реактора с паровым теплоносителем сверхкритического давления.

Primary author: SUJYAN, Artavazd

Co-authors: ХАРИТОНОВ, Владимир (Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"); ФРОЛОВ, Алексей (НИИ "Курчатовский институт")

Presenter: SUJYAN, Artavazd

Session Classification: Ядерные энергетические установки и ядерный топливный цикл

Track Classification: Ядерные энергетические установки и ядерный топливный цикл