

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЯДЕРНОМ РЕАКТОРЕ ВВЭР-1000
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА SOLIDWORKS

Р. С. Шурыгин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

Е-mail: rss7@tpu.ru

Важной задачей для мирного атома является повышения эффективности работы АЭС, которая в первую очередь связана с разработкой новых улучшенных видов ядерного топлива. Это приводит к необходимости моделирования изменений теплофизических параметров активной зоны при переходе от традиционных топливных композиций к новым, перспективным.

При переходе к топливу нового поколения важной задачей является расчет изменения теплофизических параметров реакторной установки. Промышленное моделирование стало очень популярным и важным инструментом, так как помогают делать предварительные прогнозы с наименьшими физическими и материальными затратами, минимальными рисками. В работе производился расчет термодинамической задачи ВВЭР-1000 с использованием САПР SolidWorks.

Расчетная часть работы производилась в два этапа с целью анализа установившегося стационарного температурного поля в ячейке.

Осуществлялось моделирование тепловыделяющего элемента (ТВЭЛ) реактора ВВЭР для проверки верности расчета. Первичный расчет ВВЭР-1000 проводился без центрального отверстия для газового слоя в условиях сжимаемой жидкости, как текучей среды. Следующий шаг анализа ТВЭЛа ВВЭР-100 проводился с применением центрального отверстия для газового слоя в условиях обычной воды. Результаты температурных полей ТВЭЛа для разных случаев сведены в таблицу 1.

Таб. 1. Результаты теплогидравлического расчета ТВЭЛа

Температуры, max/min °С	ВВЭР-1000	С отверстием	Без отверстия
наружная для таблетки	604/414	930/490	990/740
внутренняя для таблетки	1500/620	1200/660	1395/990
на внешней стороне оболочки твэла	350/-	340/305	350/305
на внутренней поверхности оболочки	410/-	500	490

Большие значения температур в случае отсутствия газового отверстия в топливной таблетке, нежели в случае его применения. Безусловно данная модель требует корректировки параметров тепловыделения, потоков и скорости течения с целью достижения наибольшего сходства с реальной картиной. Однако, картина довольно близка с теплофизической картиной при работе реактора, что дает возможность как для последующего использования программы для теплогидравлических расчетов [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колпаков Г. Н., Селиваникова О. В. Конструкции твэлов, каналов и активных зон энергетических реакторов. – Томск: Издательство Томского Политехнического Университета, 2009. – 118 с.