

УДК 621.039.552.042.46:621.039.543

А. В. Шлапаков (5 курс, каф УЯР), В.А. Иванов, д.т.н., проф.

## АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ВЫГОРАНИЯ ТОПЛИВА В АКТИВНОЙ ЗОНЕ РЕАКТОРА ВВЭР-1000 В ПЕРИОД ПРОДЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ КАМПАНИИ

Цель данной работы — получение результатов расчёта работы блока ВВЭР-1000 при продлении рабочей кампании с использованием температурного эффекта реактивности. Для анализа полученных результатов параллельно проводился расчёт работы блока без продления рабочей кампании. Данные расчёта проводились с использованием комплекса прикладных программ “Сапфир\_ВВР95&RC”.

Необходимо было ответить на следующие вопросы:

Возможно ли получить продление кампании используя только температурный эффект реактивности;

Как влияет продление кампании на выгорание топлива;

Какое влияние на следующие циклы окажет продление;

На сколько можно продлить рабочую кампанию.

*Анализ результатов расчёта.* Продление проводилось при номинальной мощности реактора только за счёт снижения температуры теплоносителя, поэтому можно считать, что это продление проводится только за счёт использования температурного эффекта реактивности.

Результаты расчёта показали общее увеличение времени работы реактора с номинальной мощностью на 2280 часов за два цикла работы.

Первый цикл был продлён с использованием температурного эффекта реактивности. Использование температурного эффекта реактивности продлило работу реактора на 901 час, при снижении температуры на 33°C, т.е. скорость снижения температуры составила 1°C/27 ч.

Второй цикл (с использованием температурного эффекта реактивности) продлился на дополнительные 1340 часов работы.

Продление кампании реактора оказывает влияние на работу следующих кампаний. Результатом продления первого цикла стало уменьшение длительности второго цикла до 5090 часов вместо 6683, но суммарно второй цикл без продления заканчивается после 14850 часов работы, с продлением только первого цикла после 15790 часов, плюс ещё продление второго цикла на 1340 часов, т.е. второй цикл уменьшается на 1593 часа, однако, длительность работы в двух циклах увеличивается на 940 часов.

Расчёты показали, что коэффициент неравномерности остаётся практически неизменным при продлении рабочей кампании и не оказывает заметного влияния на последующий цикл.

*Выводы.* Подтверждена возможность продления рабочей кампании с использованием температурного эффекта реактивности. Получено более высокое выгорание топлива. Продление сокращает следующий цикл, но суммарно время работы первого цикла, продления рабочей кампании и второго цикла оказывается больше, чем если бы между циклами не было продления. Изменение температуры теплоносителя на 10 °C даёт продление рабочей кампании на 270 часов.