

УДК 631.039

Е.М.Можайский (6 курс, каф. АиТЭУ)

ВЫРАВНИВАНИЕ ЭНЕРГОВЫРАБОТКИ ПО ПОЛИЯЧЕЙКАМ АКТИВНОЙ ЗОНЫ ЭНЕРГОБЛОКОВ С РБМК-100 НА ЛАЭС

В ходе эксплуатации энергоблоков с РБМК-100 на ЛАЭС, возникла проблема перераспределения энерговыделения от тепловыделяющих сборок после выполнения перегрузок. Она появилась в связи с тем, что после каждой перегрузки, когда штатные датчики контроля энергораспределения по радиусу, компенсируя изменения в непосредственной близости от перегружаемой полиячейки, слабо учитывают изменения, происходящие во всей активной зоне в целом. За единицу анализа бралась полиячейка 3×3 и 5×5 ячеек (рис. 1), чтобы исключить влияние каждой конкретной перегрузки, которые привели бы к неравномерности исследуемого графика энерговыработок.

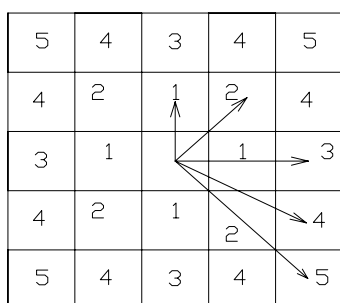


Рис. 1. Схематическое изображение полиячейки с указанием радиусов

На каждом радиусе рассматриваемой ячейки выделялись минимальное и максимальное значения энерговыработки, по которым устанавливалось среднее значение для соответствующего радиуса. По средним значениям определялось среднее по всей полиячейке. При этом центральная (перегружаемая) ячейка в расчет не бралась, ее реальное состояние учитывалось при анализе соседних полиячеек.

При анализе учитывались все ячейки активной зоны (АЗ). В случае если центральной ячейкой являлся неразмножающий канал, методика анализа не изменялась.

Таким образом, анализ проводился по всем радиусам и всем ячейкам активной зоны без исключения.

Для получения более точных результатов был проведен анализ глубин выгорания топлива в интервалах энерговыработок 100 и 50МВт·сут. Для стержней ручного регулирования, в интервале до 50МВт·сут, были проанализированы распределения числа ячеек в интервалах энерговыработок отдельно в полиячейках по центру и периферии зоны. При этом центр и периферия определялись согласно картограмме загрузки и установленным действующими регламентами требованиям. При анализе выбирались такие даты, когда энергоблоки работали на номинальной нагрузке.

В качестве примера проведенного анализа, на рис. 2 показано распределение числа ячеек в зависимости от интервалов энерговыработок. Оказалось, что полученные распределения не оптимальны. Оптимальным могло быть признано распределение с одним четко выявленным пиком вблизи значения средней энерговыработки.

БЛОК_1_051005 3*3

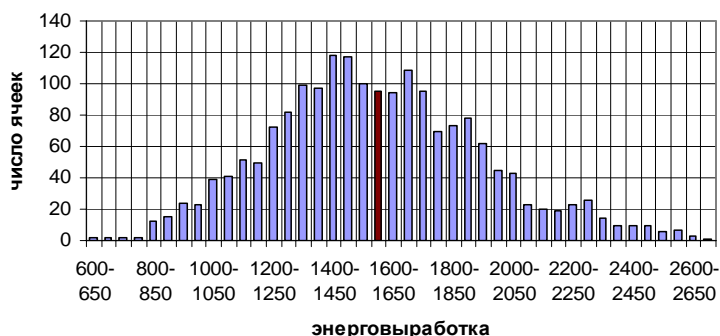


Рис. 2. Распределение числа ячеек от интервала энерговывороток

Полученные результаты частично объясняются загрузкой тепловыделяющих сборок повторного использования в каждой третьей перегрузке. Вид полученного распределения можно объяснить разновысотным погружением стержней поглотителей нейтронов в каждой конкретной полячейке. В настоящее время точные границы влияния сборок со стержнями поглотителями пока уточняются.

Для улучшения экономической эффективности и дальнейшего выравнивания энерговыворотки по АЗ, требуется максимально сузить дисперсию пика (параметр σ).

БЛОК_1_анализ по сигма дате



Рис.3. Изменение параметра σ по годам

Для дальнейшего понимания сути проблемы был проведен анализ изменения дисперсии σ по годам, с 2000 по 2005 г. (рис. 3). В ходе анализа было установлено: при захолаживании периферии (загрузки тепловыделяющих сборок не до конца выработавших свой ресурс на дожиг), параметр σ возрастал. В 2004 г., когда было решено проводить разогрев периферии (загрузку на периферию свежих кассет), он стабилизировался и начал падать.

Таким образом, в ходе исследования были получены сведения о дисперсии σ и состоянии АЗ РБМК-1000, а также проведен анализ выравнивания энерговыворотки на энергоблоках ЛАЭС.