

МАЛИМОНЕНКО Д.В., ДАНИЛОВА Е.А., канд. техн. наук

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ РЕАКТОРОВ ВВЭР-1000 НА ЗАЭС

Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года, предусматривает немаловажную роль атомных станций в удовлетворении потребностей страны в электроэнергии. Для обеспечения задачи стратегии относительно объема производства электроэнергии необходимо ввести до 2030 года в эксплуатацию около 20,5 ГВт замещающих и дополнительных мощностей на АЭС. С увеличением доли выработки электроэнергии на АЭС возникает необходимость регулирования мощностью реактора, т.е. выдавать установленное значение мощности в зависимости от нагрузки. Управление реактором осуществляется воздействием на ход цепной реакции деления урана в активной зоне. В качестве способа регулирования мощности на энергетических реакторах используется, главным образом, способ введения поглощающих стержней. Эти механические органы регулирования реактора вносят значительные возмущения в распределение энерговыделения. С целью уменьшения объемных неравномерностей энерговыделения на реакторах ВВЭР-1000 используется система борного управления. Этот процесс сложен и нелинеен, поэтому он требует постоянной экспертной оценки. Целью работы является усовершенствование системы управления и защиты реакторов типа ВВЭР-1000, позволяющей сгладить неравномерность тепловыделения по объему активной зоны путем ввода жидкого поглотителя в соответствии с положением поглощающих стержней. Аналогичные системы, разработанные зарубежными учеными, моделировались и тестировались на ядерных реакторах отличающихся по своим характеристикам и конструктивному исполнению от реакторов ВВЭР-1000. Система, описанная в этой статье, ориентирована именно на реакторы типа ВВЭР-1000. Работа системы основана на обработке правил управления, составленных квалифицированными операторами. Правила ставят в соответствие реакцию системы (ввод жидкого поглотителя) на входные воздействия (неравномерность тепловыделения и положения поглощающих стержней).

Обработка правил выполнена на основе теории нечетких множеств в среде MATLAB.