

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К АВАРИЙНЫМ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ ДЛЯ НОВОВОРОНЕЖСКОЙ АЭС-2

А.А. Томилин

Направление работ

Разработка технических требований к аварийным КИП с целью повышения безопасности энергоблоков № 1, 2 Нововоронежской АЭС-2 в условиях ЗПА.

Постановка задачи

В связи с событиями на АЭС «Фукусима-1» в январе 2011 года Концерном «Росэнергоатом» во исполнение поручений Правительства РФ и указаний Генерального директора Госкорпорации «Росатом» С.В. Кириенко в 2012 году были разработаны «Актуализированные мероприятия для снижения последствий запроектных аварий на АЭС». Цель данных мероприятий – повышение устойчивости действующих АЭС к экстремальным внешним воздействиям природного и техногенного характера.

Актуализированными мероприятиями предусмотрено оснащение всех действующих российских АЭС аварийными контрольно-измерительными приборами, рассчитанными на работу в условиях запроектных аварий.

В феврале 2013 года Концерном «Росэнергоатом» была разработана «Программа повышения безопасности Нововоронежской АЭС-2 при экстремальных внешних воздействиях». В соответствии с данной Программой ОКБ «Гидропресс» было поручено разработать технические требования к аварийным КИП, рассчитанным на работу в условиях ЗПА.

Пути решения поставленной задачи

При разработке технических требований к аварийным КИП учитывались:

- требования международных нормативных документов (стандарты МАГАТЭ, МЭК и другие);
- результаты расчетного обоснования безопасности энергоблока;
- опыт аналогичных работ, проводимых для других энергоблоков отечественных АЭС.

При разработке Технических требований к АККИП решались следующие задачи:

- разрабатывалась стратегия контроля параметров энергоблока в ходе аварии;
- определялась номенклатура параметров, необходимых для контроля;
- устанавливались критерии проектирования технических средств АККИП:
 - исходные данные из документации по управлению авариями (ИЛА, РУЗА, РУТА);
 - диапазоны измерения параметров;
 - точность измерения параметров;
 - инерционность измерительных каналов;
 - период времени, в течение которого требуется измерение;
 - классификация по безопасности;
 - применение критерия единичного отказа;
 - резервирование каналов контроля;
 - предупреждение отказа по общей причине;
 - независимость каналов контроля;
 - обеспечение надежного электроснабжения;
 - калибровка измерительных каналов;
 - тестирование технических средств;
 - предпочтение прямым измерениям параметров;

- порядок технического обслуживания и ремонта;
- стойкость технических средств АКИП к ВВФ;
- требования по представлению информации оперативному персоналу.

Характеристика достигнутых результатов

Разработаны Технические требования к аварийным контрольно-измерительным приборам в условиях запроектных аварий для энергоблоков № 1, 2 Нововоронежской АЭС-2, включающие перечень контролируемых параметров в ходе ЗПА и требования к техническим средствам АКИП для ЗПА.

Новизна и значение полученных результатов

Разработанные технические требования к АКИП включают:

- перечень параметров, необходимых для контроля в условиях ЗПА;
- технические требования к средствам АКИП.

АКИП должны обеспечивать оперативному персоналу информационную поддержку в условиях ЗПА для решения следующих задач:

- 1) на основе показаний АКИП оперативный персонал должен принимать обоснованные решения по управлению аварией;
- 2) указанные в перечне параметры должны позволять оценивать состояние основных функций безопасности (прекращение цепной реакции деления в активной зоне реактора, отвод тепла от реактора, удержание радиоактивных веществ в установленных границах);
- 3) обеспечение возможности обнаружения фактического повреждения физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду;
- 4) обеспечение возможности оценить эффективность работы всех систем, участвующих в преодолении аварии;
- 5) обеспечение возможности оценить величину выбросов радиоактивных материалов в окружающую среду.

Технические требования к АКИП определяют следующие основные положения, необходимые для разработки и внедрения АКИП:

- номенклатура и диапазоны измерения конкретных параметров;
- параметры ВВФ для технических средств измерительных каналов;
- на разные условия протекания ЗПА и разные контрольно-измерительные приборы накладывается следующий основополагающий фактор, который должен быть учтен при проектировании АКИП: АКИП необходимы оперативному персоналу для обеспечения возможности управления аварией на 3 и 4 уровнях глубокоэшелонированной защиты. В соответствии с аварийными процедурами измеряемые АКИП параметры используются оперативным персоналом для поддержания на приемлемом уровне основных функций безопасности. В ходе ЗПА, с переходом аварии в «тяжелую» стадию меняется приоритетность в обеспечении функций безопасности. Соответственно меняются требования к отображению параметров. Необходимость отображения некоторых параметров в ходе развития аварии может отпасть, в то же время может появиться необходимость отображать другие параметры, не актуальные для других стадий ЗПА.