



Образцы основного металла (ОМ) 3-го блока Южно-Украинской АЭС изготавливались из остатков пробного кольца корпуса реактора (сталь — 15Х2НМФА-А). Образцы металла сварного шва (МСШ) вырезались из сварной пробы, которая выполнялась сварной проволокой (сталь — 12Х2Н2МА-А) с использованием флюса ФЦ-16. Исследуемые образцы прошли такую же термообработку, что и материалы корпуса реактора.

Методики испытаний образцов-свидетелей на трещиностойкость, которые существуют на данный момент в России и в Украине, разработаны больше, чем 15 лет назад, и уже в момент их введения были устаревшими, поскольку основывались на нормах западных стран, введенных в действие в начале 70-х годов. Поэтому в контейнерных сборках 3-го энергоблока ЮУ АЭС отсутствуют образцы на внецентренное растяжение, без которых трудно получить температурную зависимость коэффициента интенсивности напряжений K_{Ic} для расчета на хрупкую прочность. Соответственно, расчет на хрупкую прочность производится, используя данные механических испытаний, что разрешено ГОСТом. Результаты расчетов на хрупкую прочность показали, что у корпуса реактора 3-го энергоблока ЮУ АЭС существует после 5 лет эксплуатации двукратный запас прочности.

Проведение динамических испытаний энергоблока с реактором ВВЭР-440/В-230 после модернизации систем управления и защиты

*С. А. Андрущечко, А. Н. Кузьмин, М. Ю. Ланкин,
И. В. Маракулин, Ю. Н. Пыткин, В. И. Шутов*

Кольская атомная электростанция,
г. Полярные Зори

Анализ истории эксплуатации энергоблоков 1-го поколения с реакторами ВВЭР-440/В-230 показывает, что плотность потока отказов основного оборудования не имеет тенденции к росту. Это позволяет сделать вывод о высокой надежности этого оборудования и поставить вопрос о продлении срока его эксплуатации сверх проектного. Проектный срок их эксплуатации составляет 30 лет.

Одним из необходимых условий продолжения эксплуатации энергоблоков 1-го поколения является реконструкция обладающего меньшей надежностью оборудования систем регулирования, управления и защиты, которая была выполнена на первом блоке Кольской АЭС. При этом помимо замены физически изношенного оборудования преследовалась цель изменения алгоритмов работы защит, блокировок и основных регуляторов с учетом опыта эксплуатации.

В ходе реконструкции в системах регулирования, управления и защиты были выполнены следующие изменения:

- заменена схема формирования аварийной защиты (АЗ) и внесены изменения в перечень АЗ;
- заменен автоматический регулятор мощности реактора (АРМ) с реализацией нового алгоритма регулирования мощности реакторной установки (РУ) в различных режимах ее работы;
- смонтировано устройство разгрузки и ограничения мощности реактора (РОМ);
- заменен регулятор турбины (РД);
- заменены регуляторы быстродействующих редукционных устройств сброса пара в атмосферу (БРУ-А) и в конденсатор (БРУ-К).

Для подтверждения работоспособности и настройки систем регулирования блока был проведен комплекс динамических испытаний на различных уровнях мощности.

Комплексные динамические испытания энергоблока показали, что устойчивость энергоблока к возмущениям, связанным с выходом из строя оборудования и изменениям электрической нагрузки повысилась. Одним из следствий этого будет являться сокращение числа остановок блока и жестких переходных процессов, отрицательно влияющих на ресурс основного оборудования.

Реконструкция систем регулирования, управления и защиты такого масштаба, как выполненная на блоке 1 Кольской АЭС, для реакторов ВВЭР-440/В-230 ранее нигде не осуществлялась. Динамические испытания реконструированного энергоблока позволяют сделать выводы о целесообразности проведения такого рода работ, а также уточнить требования к проекту реконструкции систем регулирования, управления и защиты.