

НАДЕЖНОСТЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПАРОПРОВОДОВ

Касьяненко И.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Сварные соединения – наиболее интенсивно повреждающиеся элементы паропроводов ТЭС в результате длительной эксплуатации. Этот факт обуславливает необходимость уточнения оценки их надежности, а также остаточного ресурса. Надежность эксплуатации сварных соединений в значительной степени зависит от их исходной структуры.

Целью работы является изучение структурного состояния сварных соединений паропроводов из сталей 15Х1М1Ф и 12Х1МФ, наработка которых составляет свыше 250тыс.ч, в условиях ползучести и малоциклового усталости, для уточнения оценки их надежности.

Для анализа структурного состояния металла сварных соединений применялись методы оптической и электронной микроскопии. Были определены кратковременные, а также жаропрочные свойства, твердость и деформация металла сварных соединений из сталей 15Х1М1Ф и 12Х1МФ, наработка которых составляла свыше 250тыс.ч.

Изменение структурного состояния сварных соединений, эксплуатируемых в условиях совместного проявления условий ползучести и усталости, требует соблюдения определенной последовательности изучения их повреждаемости. Испытания на ползучесть и длительную прочность дают возможность изучать особенности структурных, физико-химических и деформационных превращений в металле сварных соединений. Затем следует изучать повреждаемость, образующуюся в реальных сварных соединениях, а также при испытаниях на усталость. Целесообразно уточнить взаимодействие разрушения по механизму ползучести с разрушением по механизму усталости, а также вид разрушения.

Было установлено, что в совместных условиях проявления ползучести и усталости, переход от второй к третьей стадии кривой ползучести ускоряется. Критическая фаза повреждаемости снижается до 0,25–0,35%. При ее превышении увеличивается степень повреждаемости. Применительно к окончанию второй стадии ползучести зависимость разрушаемости от структурного состояния и уровня деформации увеличивается. Разрушаемость по механизму ползучести и по механизму усталости следует рассматривать как взаимодополняющие эффекты. Повреждаемость сварных соединений (наработка свыше 270000 ч), которая характеризуется наличием пор и трещин ползучести, а также трещин усталости, составляющих 0,25–0,35 от объема участка зоны термического влияния, а также от объема металла шва, является критической. В основном металле критическим можно считать уровень повреждаемости, составляющий 0,35–0,40. При наличии приведенного уровня повреждаемости необходимо производить замену поврежденных сварных соединений в течение 15-20тыс.ч.