

Барташ С.Н.

УМЕНЬШЕНИЕ ИСХОДНОЙ СТРУКТУРНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ СТАЛИ 15X1М1Ф

Увеличение ресурса эксплуатации сварных соединений паропроводов ТЭС из теплоустойчивой перлитной стали 15X1МФ целесообразно. Парковый ресурс эксплуатации сварных соединений из данных сталей, работающих в условиях ползучести, составляет 0,6 – 0,8 от ресурса основного металла.

Металл шва и зоны термического влияния (ЗТВ) сварных соединений отличается по исходной структуре от основного металла. Здесь имеет место исходная структурная неоднородность. Путем моделирования исходной структуры установили, что в области металла шва и, на участках зоны термического влияния, при штатной технологии в сварных соединениях, могут образовываться локальные зоны, где формируются браковочные структуры. Например, на участке сплавления образуются локальные ферритные прослойки. Такие прослойки образуются в сварных соединениях толщиной 30-60 мм. Например, при ручной дуговой сварке паропроводов свежего пара ($\phi 325$ мм, толщина стенки 60 мм).

На участке неполной перекристаллизации образуются новые продукты распада аустенита представляющие перлитные структуры или мартенсит с дисперсными карбидными частицами внутри мартенситных игл. Такими частицами являются карбиды VC.

Повреждаемость сварных соединений, происходит именно по структурам приведенных участков.

α

Выполнение процесса сварки на определенных режимах позволило получить структуру сварных соединений, которую можно классифицировать как оптимальную. Структура металла шва состояла примерно из 80% бейнита, феррит – остальное. Легирующие элементы в основном равномерно растворялись в -фазе.

α

На участке сплавления предотвращается образование локальных ферритных прослоек. Здесь отмечается плавный переход между структурами металла шва и участка сплавления. На участке перегрева уменьшается

разница в величине зерен. В структуре участка неполной перекристаллизации новые продукты распада аустенита представляли сорбит, тростит или бейнит. Уменьшение исходной структурной неоднородности обеспечивается увеличением стабильности структур в условиях ползучести. Карбидные выделения после термообработки (M_3C , Mo_2C , VC) –равномерно распределялись по зернам α -фазы и по их границам. Полученная структура металла шва, в условиях ползучести, характеризуется уменьшенной диффузионной подвижностью Cr, Mo, Mn и C, что подтверждается замедленной во времени коагуляцией карбидов $M_{23}C_6$. На разупрочнение феррита металла шва оказывают воздействие не только растворенные в нем атомы легирующих элементов, но и когерентность с ним кристаллических структур карбидных выделений.

Экспериментально подтверждается, что получаемые оптимальные структуры, применительно к условиям эксплуатационной ползучести, характеризуются уменьшенной примерно на 30-40% степенью повреждаемости. Представляется возможным увеличить парковый ресурс сварных соединений до 300000 ч вместо 250000ч.