

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПАРОПРОВОДОВ ИЗ НОВЫХ МАРТЕНСИТНЫХ СТАЛЕЙ

Лучка Н.В., Дмитрик В.В.

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

Увеличение рабочих параметров эксплуатации паропроводов обуславливает необходимость замены теплоустойчивых перлитных сталей 15X1M1Ф и 12X1MФ на мартенситные стали. Среди известных сталей наибольшее практическое применение для изготовления паропроводов нашли стали разработанные компаниями Nippon Steel и Sumitomo Metal Industries (Япония), сертифицированные ASME как P92 (0,1% C; 0,4% N; 9% Cr; 1,8% W; 0,6 Mo; 0,2V; 0,06% Nb) и P122 (0,1% C; 0,07% N; 11% Cr; 2% W; 0,5% Mo; 0,24% V; 0,07% Nb; 1% Cu).

Эксплуатация сварных соединений паропроводов, котлов и турбин угольных энергоблоков с суперкритическими параметрами пара $T_3=600-620^{\circ}\text{C}$, $P_3=(250-340)\cdot 10^5$ Па в условиях знакопеременных нагрузок показала, что повреждаемость стали P122 после наработки $3,0-3,5\cdot 10^4$ ч при температурах $590-600^{\circ}\text{C}$ является более высокой. Причиной повреждаемости данной стали является существенное снижение ползучести. Явные признаки ползучести выявляются на участке неполной перекристаллизации ЗТВ сварных соединений уже при наработке их $2,5\cdot 10^4$ ч. Здесь деформация металла составляет 3-4%, тогда как основного металла 0,5-0,7. Причиной снижения сопротивляемости ползучести являются физико-химические процессы происходящие в металле паропроводов, и в большей степени в их сварных соединениях, что в итоге приводит к образованию в их структуре Z – фазы.

Более высокое сопротивление ползучести сталей P92 и P122 по сравнению со сталями 15X1M1Ф и 12X1M1Ф достигается путем наличия в их составе карбонитридов типа M (C,N), что позволило повысить рабочие параметры эксплуатации сталей P92 и P122.

Установили, что карбонитриды типа M (C,N) в процессе ползучести растворяются, образуется новая коагулирующая Z фаза, являющаяся так же карбонитридом с существенно уменьшенной внутренней энергией. Известные стали не могут применяться для изготовления паропроводов, эксплуатируемых при $T>600^{\circ}\text{C}$ и $P>340\cdot 10^5$ Па.

Целесообразно, используя опыт созданных в 70-80г.г. сталей 1X12ВНМФ, 2X12ВМБФР, 15X12ВМ1БФР и др., разработать стали для тепловой энергетики, характеризующиеся большей стабильностью структуры в условиях суперкритических параметров пара.