

УДК 621.791.763
ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ РАЗНОРОДНЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Е. А. ФЕТИСОВА

Научный руководитель А. Г. ЛУПАЧЁВ, канд. техн. наук, доц.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

При сварке сталей разных структурных классов из-за существенного различия их коэффициентов линейного расширения в стыках возникают поля собственных напряжений, не снимаемые термообработкой. При длительной эксплуатации сварного соединения таких сталей в условиях высокой температуры в зоне сплавления изменяется структура соединяемых металлов с образованием прослоек, создающих структурную неоднородность. Изменение структуры сплавляемых металлов может быть настолько сильным, что существенно снизятся как статическая и циклическая прочность, так и пластичность. В результате совместного действия термических и рабочих напряжений от давления, а также остаточных сварочных напряжений и при наличии хрупких прослоек в соединении может произойти преждевременное (аварийное) разрушение сварного соединения.

Например, преждевременным выходом из строя технологического трубопровода, изготовленного из перлитной стали 15X5M на ОАО «Мозырский НПЗ» явилось разрушение сварных соединений, выполненных аустенитными электродами АНЖР-2. Причиной разрушения послужила восходящая диффузия углерода из перлитной стали в аустенитный наплавленный металл из-за различия концентрации углерода в сталях. В результате массопереноса углерода в перлитной стали образуется обезуглероженный слой, а со стороны аустенитного шва присутствует значительное количество карбидов хрома, что способствует охрупчиванию зоны сплавления.

В ходе проведенных теоретических исследований и моделирования сварного соединения, было установлено, что уязвимым местом является участок линии сплавления в корне шва, где из-за различных коэффициентов линейного расширения основного металла и металла шва наблюдаются наибольшие деформации и концентрация напряжений.

С целью снижения массопереноса углерода предлагается наносить плакированный слой на кромки перлитной стали из сварочных материалов не образующих карбиды.

В результате моделирования распределения температур в металле было установлено, что изотерма 850 °С (точка A_{c3}) распространяется в глубь металла на 6 мм, а время пребывания детали при такой температуре 20–30 с, поэтому толщина плакированного слоя должна быть не менее 6 мм.