

УДК 621.791.763.1

СНИЖЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ СО СМЕЩЕНИЕМ КРОМОК

А. В. ГАПЕЕНКО

Научный руководитель А. Г. ЛУПАЧЕВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Аустенитные стали типа 18Cr-8Ni с титаном или ниобием склонны к локальным разрушениям сварных соединений в околошовной зоне в процессе высокотемпературной эксплуатации. Эти разрушения происходят вследствие значительного ухудшения пластических свойств металла околошовной зоны в процессе одновременного воздействия повышенных температур и нагрузок.

Например: трубопровод конвертированного газа, изготовленный из аустенитной стали 12X18H10T и работающий при температуре 580 °С, разрушился после 18000 часов эксплуатации. Разрушение вызвано тремя основными факторами – структурный, конструктивный, силовой.

Структурный. Трубопровод изготовлен из стали, потенциально склонной к локальным разрушениям сварных соединений при высокотемпературной эксплуатации в сочетании с силовым воздействием. Локальное разрушение произошло вследствие снижения деформационной способности металла в участке околошовной зоны и исчерпания запаса прочности под действием рабочих температур и напряжений. Трещины образовались в результате релаксации напряжений в металле, границы которого разупрочнены выделением вторичных дисперсных фаз.

Конструктивный. Сварное соединение выполнено с нарушениями. Максимально допустимая температура применения стали 12X18H10T в водородсодержащих средах не более 5100С. Смещение свариваемых кромок достигает 5 мм (допускается не более 2 мм). Непровар в корне шва до 3 мм (недопустимый дефект). Перелом осей труб (отклонение образующих от прямолинейности) в месте разрушенного сварного шва значительно превышает допустимое значение (1,5 мм). Образующие труб находятся под углом и просвет в месте сварного шва достигает 4 мм на базе 170 мм. Смещение кромок и не параллельность образующих привело к возникновению изгибающего момента, который возникновению трещин.

Силовой фактор. Наличие непровара и смещения кромок уменьшило сечение трубы, что привело к росту рабочих напряжений. Это подтверждается наличием явно выраженных поясков пластического течения по обе стороны сварного шва.

Для надежной эксплуатации трубопровода с рассматриваемыми технологическими параметрами рекомендуем применить основные и сварочные материалы другой системы легирования.