

УДК 621.791

ОЦЕНКА СОПРОТИВЛЯЕМОСТИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЮ ХОЛОДНЫХ ТРЕЩИН ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ

Анжелика Валерьевна Дорохина, Андрей Владимирович Лисняк

Студенты 3 курса

кафедры «Технологии сварки и диагностики»

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

Научный руководитель: С.А. Королёв,

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии сварки и
диагностики»*

Холодные трещины (ХТ) – частый сварочный дефект в соединениях углеродистых и легированных сталей. Основными причинами их возникновения являются закалочные структуры, диффузионный водород, диаметр бывшего аустенитного зерна и остаточные сварочные напряжения. Трещины образуются после окончания сварки в процессе охлаждения ниже температуры 150...100°С или в течение последующих суток. Они могут возникать во всех зонах сварного соединения и располагаться параллельно или перпендикулярно оси шва. Место образования и направление трещин зависит от состава шва и основного металла, соотношения компонент сварочных напряжений и некоторых других обстоятельств.

В данной работе проводились испытания сварочных технологических проб согласно ГОСТ 26388-84. Данный способ заключается в доведении металла зоны термического влияния или металла шва сварных образцов до образования холодных трещин под действием остаточных сварочных напряжений. Был выбран VIII тип образцов – три плоских прямоугольных образца толщиной 21 мм, различающихся шириной свариваемых элементов (100, 150 и 300 мм). Чем меньше ширина свариваемых образцов, тем выше в них уровень остаточных сварочных напряжений. Эта проба используется для количественной оценки склонности стыковых соединений к образованию продольных трещин в зоне термического влияния и шве. Проба была адаптирована для исследования сварного соединения труб заданного диаметра. При этом заготовками являлись элементы самой трубы.

Образцы были вырезаны из испытываемой трубы класса прочности К56. Для сварки образцов применялся метод STT (процесс переноса

металла силами поверхностного натяжения), который делает менее трудоемкой задачу выполнения корневого шва стыка труб по открытому зазору и обеспечивает лучшее формирование обратного валика и сплавление кромок, а также снижает разбрызгивание и дымообразование. Данный способ является очень распространенным при сварке магистральных газо- и нефтепроводов.

После сварки образцы выдерживались при нормальной температуре несколько часов в зафиксированном состоянии, после чего были разделены механическим способом и подвергнуты визуальному осмотру на наличие дефектов. На каждом этапе испытания (до сварки, после сварки и после вырезки) фиксировалось изменение длины образцов при помощи микрометра. Т.к. образцы при испытании не разрушились и не имели визуально наблюдаемых трещин, была проведена попытка их выявления путём травления поверхности и корня шва и прилегающей к нему зоны термического влияния 5-%-ным водным раствором азотной кислоты.

По экспериментальным значениям деформации образцов были определены остаточные сварочные напряжения. Полученные экспериментальные значения остаточных сварочных напряжений с высокой точностью совпали с расчетными результатами, полученными при помощи инженерного программного комплекса «Свариваемость легированных сталей».

Литература

1. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / А.В.Коновалов [и др.]; Под ред. В.М.Неровного. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 752 с.
2. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: Учеб. пособие для вузов / С.А. Куркин [и др.]; Под ред. С.А. Куркина, В.М. Ховова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 464 с.