

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ СТЫКОВЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЧУГУНЕ С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ

Инна Вадимовна Воронкова

Студент 5 курса

кафедра «Технологии сварки и диагностики»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.Л. Ремизов,

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

В строительстве трубопроводов различного назначения всё большее применение находят надёжные, долговечные, коррозионностойкие трубы из высокопрочного чугуна. Высокие эксплуатационные свойства этих труб обеспечиваются особенностью структуры высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ). Эти свойства получены при модифицировании жидкого чугуна магнием. В результате такой обработки графит в чугуне приобретает форму шара диаметром 10-50 мкм. Шаровидные включения графита в наименьшей степени ослабляют рабочее сечение отливки, способствуют уменьшению концентрации напряжений вокруг них, что снижает риск образования и распространения трещин. Шаровидная форма графита создаёт в ВЧШГ высокую пластичность и прочность одновременно. ВЧШГ имеет механические свойства, близкие к свойствам углеродистой стали.

Достаточно высокие пластические свойства ВЧШГ обеспечивают удовлетворительную свариваемость, при соблюдении определённых технологических приёмов: предварительный подогрев, минимальная погонная энергия сварки, использование никельсодержащего наплавленного материала, отжиг сварного соединения,[1]. Однако применение изложенных выше технологических приёмов не позволяет полностью избежать формирования закалочных структур в зоне термического влияния. В зоне сплавления располагается прослойка шириной 50-150 мкм из ледебурита. Далее располагается перлитная структура, переходящая в перлито-ферритную и основной металл трубы

Неразрушающий контроль сварных соединений труб из чугуна с шаровидным графитом в настоящее время сводится к радиационному и визуальному и измерительному. Это приводит к пропуску внутренних дефектов, неоптимально ориентированных для их выявления радиационным методом.

Акустические параметры ВЧШГ (скорость ультразвуковой волны и коэффициент затухания) отличаются по величине от их значений для стали. Экспериментальные данные о контролепригодности, [2], были получены на образцах стыковых сварных соединений труб из ВЧШГ диаметром 120мм, толщиной 6мм. По оси сварного шва при снятых заподлицо валиках вверху и в корне шва были выполнены зарубки 2x1мм. Прозвучивание производилось по стандартной схеме, наклонным совмещённым преобразователем, с частотой 5 МГц и 2,5 МГц, прямым и однократно отражённым лучом. Реальный угол ввода (67 градусов) определялся экспериментально на самой трубе при отдельном способе прозвучивания.

Результаты экспериментов (отношение сигнал-шум для эхосигнала от зарубки в интервале 10-14 дБ) подтверждают возможность ультразвуковой дефектоскопии сварных соединений труб из ВЧШГ.

Акустические свойства наплавленного, основного и металла околошовной зоны практически одинаковы, что проверено при сканировании их прямыми и отдельно-совмещёнными преобразователями. Авторы не видят препятствий для дальнейшей разработки методики ультразвукового контроля сварных соединений чугунных труб и внедрения её в производство.

Литература

1. *Батманов В.А.* Сварка чугуна. 1961, «Машгиз».
2. *Ермолов И.Н., Ермолов М.И.* Ультразвуковой контроль, 2002, 169 с.