

УДК 621.791.011

РАСЧЕТНАЯ ОЦЕНКА СОПРОТИВЛЯЕМОСТИ ОБРАЗОВАНИЮ ХОЛОДНЫХ ТРЕЩИН ТИПОВЫХ СОЕДИНЕНИИ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИИ

Алмат Муратбаевич Утеев

Студент 4 курса,

кафедра «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) – хрупкие локальные межзёренные разрушения, возникающие в шве и околошовной зоне после завершения кристаллизации при температуре ниже 200 °С под действием остаточных сварочных напряжений [1].

Одна из основных причин образования ХТ – наличие закалочных структур.

В данной работе производилось сравнение сопротивляемости образованию ХТ двух типовых соединений (стыковое и нахлесточное) мостовых конструкции, изготовленных из разных материалов (10ХСНД и 30ХГСА соответственно).

В качестве критерия для оценки сопротивляемости было принято количество мартенситной составляющей в околошовной зоне (ОШЗ) после выполнения первого прохода.

Поставленная задача решалась в два этапа. На первом этапе для указанных сталей строились диаграммы анизотермического распада аустенита (АРА). Данные диаграммы далее использовались для определения скоростей начала образования мартенсита.

На следующем этапе решалась тепловая задача. Это осуществлялось посредством моделирования с помощью метода конечных элементов (МКЭ), реализованного в программе ANSYS. Моделирование выполнялось в следующей последовательности:

1. Создание геометрических моделей.
2. Разбиение созданных геометрических моделей на элементы. В областях с предполагаемыми высокими градиентами температур использовались элементы меньшего размера по сравнению с областями, удаленными от источника нагрева.
3. Задание теплофизических и механических свойств в зависимости от температуры.
4. Решение тепловой задачи и передача температурных полей в качестве исходных данных для проведения решения механической задачи.

В результате моделирования были определены температурные поля в поперечном сечении указанных сварных соединений, а также сварочные термические циклы (СТЦ) в ОШЗ. В результате обработки СТЦ были определены скорости охлаждения в интервале 600 – 500 °С.

На основании полученных данных была проведена оценка свариваемости.

Литература

1. Макаров, Э. Л. Теория свариваемости сталей и сплавов / Э. Л. Макаров, Б. Ф. Якушин; под ред. Э. Л. Макарова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 487 с.