

УДК 621.791

РАСЧЕТ ТЕРМИЧЕСКОГО ЦИКЛА ПРИ СВАРКЕ НА ПОДКЛАДКЕ

Елизавета Павловна Январева

Студент 6 курса

кафедра «Технологии сварки и диагностики»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.В. Коновалов,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии сварки и диагностики»

В мостостроении для сварки протяженных стыковых швов широко используется автоматическая сварка под флюсом, так как именно она обеспечивает максимальную производительность наплавки [1]. Кроме того, большое тепловложение автоматической сварки позволяет использовать дополнительную присадку, которая плавится за счет избыточной теплоты сварочной ванны и еще больше увеличивает производительность наплавки. Однако, наибольшие резервы повышения производительности сварочных работ скрыты в сокращении трудоемкости подготовки стыка под сварку, например, путем использования керамических подкладок вместо традиционных медных.

Для обоснования такой возможности в среде ANSYS были выполнены расчеты термических циклов при сварке на различных подкладках. На первом этапе моделирования была построена конечно-элементная геометрическая модель сварного соединения. С учетом симметрии рассматривалась лишь половина сварного соединения. Теплофизические свойства материала были приняты типовыми для низколегированных сталей. Граничные условия 3 рода были заданы на внешних поверхностях, а по оси симметрии сварного соединения была задана адиабатическая граница. Влияние различных подкладок учитывалось их теплофизическими свойствами и тепловым сопротивлением граничного слоя.

В ходе моделирования решалась температурная задача для укладки первого слоя. Для упрощения расчетов использовалась схема мгновенного заполнения первого слоя наплавленным металлом, начальная температура которого была определена по погонной энергии сварки в соответствии с типовыми режимами.

Для верификации модели была проведена сварка образцов с записью сварочных термических циклов. Последующая настройка параметров модели позволила добиться близкого совпадения экспериментальных и расчетных сварочных термических циклов. По результатам расчетов выявлено значительное увеличение времени пребывания металла околошовной зоны в интервале температур интенсивного роста зерна аустенита при использовании керамических подкладок, что отрицательно сказывается на важном показателе ударной вязкости.

Литература

1. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / А.В. Коновалов, А.С. Куркин, Э.Л. Макаров, В.М. Неровный, Б.Ф. Якушин; Под ред. В.М. Неровного. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Из-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 702 с.: ил..
2. Макаров Э.Л. Холодные трещины при сварке легированных сталей. М.: Машиностроение, 1981. 248 с.