

УДК 621.791

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ГИБРИДНОЙ СВАРКИ ВЫСОКОПРОЧНОЙ СТАЛИ

Кристина Сергеевна Шаркова

Студент 6 курса,

кафедра «Технологии сварки и диагностики»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.В. Коновалов,

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

Одной из тенденций развития современного автомобилестроения является создание более лёгкого стального кузова. Это достигается путем применения высокопрочных сталей, что позволяет уменьшить толщину кузовных деталей без снижения прочностных характеристик кузова и получить снижение массы кузова на 25%. Для сварки кузовных деталей рекомендована лазерная сварка в силу высокой производительности процесса и стабильности качества.

Обеспечить требуемые механические свойства металла сварного соединения при лазерной сварке очень сложно. Жесткий термический цикл приводит к закалке высокопрочной стали и снижению пластических свойств, для восстановления которых необходима локальная термическая обработка. В этой связи перспективно применение гибридного способа лазерно-световой сварки, при котором световой источник нагрева, следующий вслед за лазерным лучом, обеспечивает дополнительный кратковременный нагрев сварного соединения и отпуск закаленной зоны.

На основе моделирования структурных превращений при высокоскоростном нагреве закаленной высокопрочной стали были сформулированы требования к термическому циклу повторного нагрева для достижения требуемого уровня свойств. Затем была выполнена серия расчетов термических циклов при нагреве сварного соединения стальных пластин толщиной 1,5 мм расфокусированным световым лучом с целью определения значений мощности светового источника и диаметра пятна нагрева, при которых обеспечивается требуемый термический цикл отпуска. Для проведения расчетов была составлена компьютерная программа для численного решения дифференциального уравнения теплопроводности методом конечных разностей применительно к схеме нагрева тонкой пластины подвижным нормально-круговым распределенным источником.

Проведенные расчеты показали, что при использовании для сварки непрерывного технологического лазера мощностью 2,8 кВт, дополнительный световой источник должен быть удален от места ввода лазерного луча не менее, чем на 50 мм, чтобы мартенситное превращение в сварном шве произошло полностью. Для достижения требуемой степени отпуска эффективная мощность светового источника должна составлять 0,5 кВт при диаметре пятна нагрева 8 мм, что может быть обеспечено применением соответствующей фокусирующей системы для серийной лампы мощностью 2,5 кВт.

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..