

УДК 544

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕНЗОИМПУЛЬСНОЙ РЕГУЛЯЦИИ НА ПРОЦЕСС АРГОНОДУГОВОЙ СВАРКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАСТИН ИЗ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА СПЛАВА АМГ6 ТОЛЩИНОЙ 4 ММ

© Демидова М.М., Алваренга Р. де, Михеев В.А.

e-mail: DemidovaMM97@yandex.ru

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация*

Исследования тензоимпульсной регуляции на процесс аргонодуговой сварки технологических пластин из листового материала сплава АМГ6 (основной материал днищ, обечаек и баков ракетно-космической техники, получаемых сваркой) направлены на решение проблемы выравнивания значений микротвёрдости сварного шва и свариваемых технологических пластин.

В работе использовались технологические пластины из листового материала сплава АМГ6 толщиной 4 мм, длиной 140 мм и шириной 120 мм. Сварка технологических пластин производилась встык при подключении генератора импульсов тока, обеспечивающего тензоимпульсное воздействие на формирующийся сварной шов и без тензоимпульсного воздействия. Были подобраны частота работы генератора импульсов тока и величина тока сварочного инвертора.

Технологические пластины №1 и №3 (130А) были сварены без воздействия тензоимпульсной регуляции. Технологические пластины №2, 4 и 5 были сварены с воздействием тензоимпульсной регуляции: №2 (130А и 182кГц), №4 (130А и 258кГц) и №5 (120А и 258 кГц).

Из сваренных технологических пластин были подготовлены образцы длиной 80 мм, шириной 10 мм, в середине которых находился сварной шов. Предварительно поверхность по толщине образцов была подготовлена под микрошлиф (отполирована и протравлена по рецептуре).

Использовался прибор ПМТ-3, который измерял микротвёрдость за счет вдавливания индентора. Индентором служила алмазная пирамидка с квадратным основанием правильной четырёхугольной формы с углом при вершине между противоположными гранями, равными 136° с двумя видами нагрузки. Выбран шаг установки индентора по середине толщины образца при движении слева направо.

Предварительно была выбрана нагрузка, равная 200 г, определяющая уровень микротвёрдости зоны сварки без контроля попадания индентора в отдельные интерметаллиды сплава и возможные поры, оставленные при вылете некоторых интерметаллидов с поверхности шлифа в результате механической обработки. Предварительно были сделаны «уколы» на приборе ПМТ-3, а замеры диагонали и расчёт микротвёрдости выполнялись с помощью программы, установленной на растровом электронном микроскопе.

Результаты замеров показали, что имеется разброс микротвёрдости HV в диапазоне 76-88 ед. при нагрузке 200 г. Затем была выбрана нагрузка, равная 20 г, но уже с контролем возможности попадания индентора в отдельные интерметаллиды сплава и возможные поры в диапазоне 37-52 ед. при нагрузке 20 гр (для образцов №3 и №4).

Анализ графиков микротвёрдости показал, что имеется разброс HV в диапазоне 80-84 ед. при нагрузке 200 г, №4 при нагрузке 200 г и в диапазоне 47-48 ед. при нагрузке 20 г, №5 в диапазоне 78-80 ед. при нагрузке 200 г.

Попарное сравнение графиков микротвёрдости технологических образцов, сваренных без воздействия и с воздействием тензоимпульсной регуляции, показывает практическое выравнивание микротвёрдости зоны матрицы свариваемых пластин, переходной зоны и зоны сварного шва, что указывает на отсутствие остаточных напряжений сваренных технологических пластин с воздействием тензоимпульсной регуляции. Эффект сопровождался явным увеличением скорости процесса аргонодуговой сварки примерно в 2 раза (впечатления сварщика), что, по нашему мнению, связано с аномальным теплопереносом, выравнивающим микротвёрдость алюминиевой матрицы, переходной зоны и сварного шва.

Библиографический список

1. Гречников, Ф.В. Формирование структуры материалов изделий газотурбостроения в неравновесных физико-химических процессах. [Текст] / Ф.В. Гречников, В.И. Зарембо, А.А. Колесников, В.А. Михеев, С.В. Сурудин, О.С. Киселева // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. Пятая Международная научно-техническая конференция «Современные технологии в газотурбостроении, посвященной 95-летию НАН Украины, 2013, Харьков-Алушта, С. 30-33.

2. Колесников А.А. Фоновая акустическая регуляция физико-химических процессов в конденсированных системах: Дисс. докт. хим. наук / СПбГТИ(ТУ). – СПб, 2009. – 375 с.

3. Колесников А.А., Зарембо В.И. Метод и эффекты фоновой акустической резонансной регуляции самоорганизации динамических наноструктур в металлургических и химических технологиях // Труды Всеросс. науч.-практ. конф. “Инженерные системы – 2008”. Москва, 7–11 апр. 2008 г. – М.: РУДН, 2008. – С.288–303.