



ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ



О. С. Кушнарева (Ин-т электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины) защитила 24 июня 2014 г. кандидатскую диссертацию на тему «Особенности структуры и конструктивная прочность сварных соединений алюминиевых сплавов системы легирования Cu–Li–Sc».

Диссертационная работа посвящена исследованию влияния изменения структуры и фазового состава металла сварных соединений алюминий-литиевого сплава 1460 в зависимости от характера легирования присадочной проволокой (без и со скандием) в состоянии после сварки и термообработки (старение при $T = 150$ °С, 22 ч и отжиг при $T = 350$ °С, 1 ч) и в результате внешнего нагружения.

С использованием комплекса методов (световая, аналитическая растровая и просвечивающая электронная микроскопия) проведено исследование параметров структуры сварных соединений: изменение зеренной и субзеренной структуры, микротвердости, химического состава, характера разрушения, плотности дислокаций, выделения упрочняющих фаз. Выполнена аналитическая оценка свойств сварных соединений, основанная на учете вклада формирующейся структуры и ее параметров. Установлено, что легирование сварных соединений скандия при всех технологических операциях (сварка, термообработка) вызывает изменение структурно-фазового состояния. Наибольший эффект наблюдается при отжиге, когда существенно измельчается не только зеренная структура (как после сварки), но и увеличивается плотность дислокаций, активизируется формирование субструктуры и образование фаз (оптимального размера, объемной доли и равномерного внутризеренного распределения). Нивелируется характерная для Al–Li сплавов проблема формирования протяженных зернограничных эвтектик и зон свободных от выделений. Установлено, что легирование скандием способствует повышению предела текучести сварного соединения на 29...32 % после отжига, наибольший вклад в упрочнение вносят фазовые образования (32 % — металл шва, 26 % — металл ЗТВ), субструктура (29 % — металл шва и 30 % — металл ЗТВ) и величина зерна (20 % — металл шва, 19 % — металл ЗТВ). Максимальный вклад в дисперсионное упрочнение металла шва при легировании скандием после отжига вносят фазы Al_2Cu (20 %), Al_3Sc (20 %).

Выполнена аналитическая оценка распределения локальных внутренних напряжений ($\tau_{л/вн}$) в сварных соединениях после отжига. При динамическом нагружении в металле шва в отсутствие добавок скандия формируются полосы сдвига, являющиеся источником образования протяженных концентраторов локальных внутренних напряжений вдоль границ и способствующие формированию градиентов по границам полос ($0,34...0,85\tau_{теор}$) и их внутренних объемов ($0,003...0,0085\tau_{теор}$). Это является одной из причин трещинообразования. В случае легирования скандием в металле шва образуются выделения, состоящие из ядра Al_3Sc и оболочки Al_3Li , а также на основе Al_2Cu композитного типа (с 15...40 % Al_3Sc , которые способствуют фрагментации структуры и более равномерному распределению локальных внутренних напряжений ($0,34...0,21\tau_{теор}$). Это увеличивает возможности пластической релаксации напряжений в металле шва за счет подключения ротационных механизмов к дислокационным при одновременном повышении прочности и технологической пластичности сварных соединений.



П. В. Гончаров (Ин-т электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины) защитил 27 июня 2014 г. кандидатскую диссертацию на тему «Технология дуговой точечной сварки низколегированных сталей в вертикальном положении».

Диссертация посвящена разработке технологии дуговой точечной сварки (ДТС) в вертикальном положении тонколистовых ($\delta = 1,5...5,0$ мм) сварных нахлесточных соединений из низколегированных сталей без предварительной пробивки отверстий в привариваемом лицевом элементе конструкций.

Разработана технология получения дуговых точечных соединений в вертикальном положении без предварительной пробивки отверстий в лицевом элементе конструкций с толщиной 1,5...5,0 мм, а также создано оборудование для его реализации. За счет периодического изменения тока и напряжения в режимах сварки на технологических этапах общего цикла сварки выполняется порционное внесение электродного металла в сварочную ванну при формировании сварного соединения объемом, который удерживается силами поверхностного натяжения от стекания с вертикальной плоскости и контроля за количеством тепла, вносимого дугой в сварное соединение.



С помощью математического моделирования изучены особенности управления теплодеформационным состоянием при изменении режимов ДТС, что позволяет сократить количество экспериментов при подборе оптимальных параметров этого режима в вертикальном положении. На основе данных о размерах зоны сплавления и уровней остаточных напряжений в зоне сварной точки была выполнена оценка работоспособности точечного сварного соединения при статических и переменных нагрузках.

Установлено, что за счет чередования этапов нагрева и охлаждения сварных соединений происходит измельчение структуры металла шва в 2...2,5 раза, исключается образование закалочных струк-

тур при сварке низколегированных сталей типа 09Г2С и уменьшается ширина зоны термического влияния по сравнению с традиционной ДТС в 1,5 раза.

Разработаны практические рекомендации относительно использования предложенной технологии при сварке конструкционных сталей толщиной от 1,5 до 5,0 мм в вертикальном положении.

Предложена эффективная методика контроля качества полученных точечных соединений методом электронной широгрaфии, которая позволяет выполнять неразрушающий контроль тонколистовых конструкций, изготовленных с использованием дуговых точечных соединений.

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ПАТОН»

www.patonpublishinghouse.com

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА, ВОССТАНОВЛЕНИЯ И РЕНОВАЦИИ. – Киев: Международная ассоциация «Сварка», 2012. – 172 с. Мягкий переплет, 200×290 мм.



Сборник включает 38 статей, опубликованных в журнале «Автоматическая сварка» за период 2009–2011 гг., по проблемам ремонта, восстановления и реновации изделий ответственного назначения. Авторами статей являются известные в Украине ученые и специалисты в области сварки, наплавки, упрочнения, металлизации и других технологий ревитализации. Сборник предназначен для научных сотрудников, инженеров, технологов, конструкторов и аспирантов, занимающихся проблемами сварки и других родственных технологий обработки материалов.

Заказы на книгу просьба направлять в редакцию журнала «Автоматическая сварка»

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ПАТОН»

www.patonpublishinghouse.com

СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. – Киев: Международная ассоциация «Сварка», 2014. – 168 с. Мягкий переплет, 200×290 мм.



Сборник включает 28 статей, опубликованных в журнале «Автоматическая сварка» за период 2011–2013 гг., по проблемам разработки, изготовления и применения сварочных материалов, включая покрытые электроды, порошковые проволоки и ленты, сварочные флюсы, а также материалы для наплавки. Представлены обзоры состояния производства агломерированных флюсов, материалов для электродуговой сварки, газотермического напыления, наплавки лентами. Приведена справочная информация о производителях сварочных материалов в Украине. Сборник предназначен для научных сотрудников, инженеров и технологов, занимающихся сварочными технологиями и их применением.

Заказы на книгу просьба направлять в редакцию журнала «Автоматическая сварка»