

УДК 669.245.018.44

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЖАРОПРОЧНОГО НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА ВЖ159 ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Мария Андреевна Бирюкова

Студентка 6 курса

кафедра «Материаловедение»,

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научные руководители: С.В. Овсепян⁽¹⁾, А.С. Помельникова⁽²⁾,

⁽¹⁾кандидат технических наук, заведующий лабораторией ФГУП ВИАМ,

⁽²⁾доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»

Развитие современной авиационной техники, производство новых типов газотурбинных установок с повышенным ресурсом требует создания и применения жаропрочных сплавов, условия эксплуатации которых предусматривают работу при высоких температурах и длительной эксплуатации в условиях агрессивных сред. Кроме того, важным параметром является облегчение веса конструкции газотурбинных двигателей (ГТД), что достигается применением технологии неразъемных сварных соединений высокопрочных сплавов. Для этого требуется применение материалов, сочетающих в себе высокие характеристики жаропрочности и жаростойкости, при сохранении высоких показателей технологической пластичности и свариваемости [1]. В настоящее время наибольшее распространение получили дисперсионно-твердеющие сплавы на никелевой основе, обладающие сочетанием указанных свойств [2].

Жаровая труба является ответственным элементом ГТД сложной формы. Применительно к ней конструкция из свариваемых деформируемых жаропрочных никелевых сплавов (ЖНС) должна обладать высоким сопротивлением короблению, поскольку изменение геометрии жаровой трубы вызывает неравномерность теплового поля, что способствует перегреву рабочих лопаток и обода дисков турбины.

Детали камеры сгорания являются изделиями сложной формы, получаемые гибкой и вытяжкой, поэтому в технологическом плане сплавы должны иметь достаточную пластичность и удовлетворительную свариваемость и быть ремонтпригодными в эксплуатации [3].

Целью данной работы являлось изучение влияния различных режимов термической обработки на микроструктуру и свойства образца из ЖНС ВЖ159 для получения максимальных значений пластичности и свариваемости листовой заготовки после холодной прокатки. Новый режим должен позволить изготавливать изделия более сложной формы и обеспечивать более высокие прочностные характеристики сварного соединения.

Выбор режима термической обработки происходил на основе определения температуры полной рекристаллизации сплава. В ходе работы провели отжиг образцов из ЖНС ВЖ159 при различных температурах, от 850 до 1170 °С с интервалом 10 °С. С использованием методов металлографического анализа выполнена оценка величины рекристаллизованного зерна и разноструктурности микроструктуры, установлены зависимости среднего балла зерна и разноструктурности микроструктуры от температуры термической обработки.

В результате исследований выявлено, что отжиг с температуры 1030°С обеспечивает формирование микроструктуры, которая дает сочетание минимально возможного размера зерна полностью рекристаллизованной структуры и ее максимальной однородности, что позволит достичь максимальных характеристик свариваемости и пластичности заготовок.

Применение сплава, обладающего повышенными показателями указанных характеристик, позволит повысить ресурс и надежность промышленных изделий, в первую очередь газотурбинных двигателей, снизить трудоемкость их изготовления.

Литература

1. Особенности технологии изготовления сварных кольцевых конструкций из нового высокопрочного сплава ВЖ172 / *Б.С. Ломберг, И.С. Мазалов, Ю.Г. Быков, В.В. Докашев* // Сварочное производство, 2014. – № 2. – С.8-13.
2. Формирование структуры при деформации и термической обработке заготовок деталей из никелевого высокопрочного свариваемого сплава ВЖ172 / *И.С. Мазалов, Е.В. Филонова, Б.С. Ломберг* // Труды ВИАМ: электронный научный журнал, 2013. – № 12 [Электронный ресурс]. URL: http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=628 (дата обращения: 18.02.2015).
3. Применение нового жаропрочного сплава ВЖ171 в конструкции перспективного двигателя / *Ю.Г. Быков, С.В. Овсяня, И.С. Мазалов, А.С. Ромашов* // Вестник двигателестроения, 2012. – № 2. – С.246-250.