

УДК 669.715:621.78

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СВАРНЫХ ТОНКОЛИСТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Любовь Николаевна Мишук

Студентка 5 курса

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технического университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Ю.А. Пучков,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»

При сварке тонколистовых конструкций возникает особый тепловой режим нагрева и охлаждения шва и околошовной зоны. Повышенная скорость нагрева и охлаждения являются причинами образования трещин в тонколистовых сварных конструкциях из алюминиевых сплавов. Образование трещин в этом случае возможно даже в случае применения лазерной сварки, отличающейся низким тепловложением и позволяющей получать узкие сварные швы, при кристаллизации которых усадка и возникающие в шве и околошовной зоне растягивающие напряжения минимальны [1].

Целью данной работы является исследование причин и природы возникающих трещин в тонколистовых сварных соединениях из алюминиевых сплавов при лазерной сварке.

Материалом сварных конструкций служили листы толщиной от 1 до 3 мм из алюминиевых сплавов АМц, АМг3, АМг6, АСВ-1. Сварные соединения в виде тавра, тавра на шипах, уголка, уголка на шипах, крестовины были получены, применяя автоматизированную лазерную установку LRS-300AU, рабочим инструментом которой является сфокусированный луч импульсного твердотельного лазера, работающего в режиме свободной генерации. Соединения в виде тавра на шипах, уголка получены односторонней сваркой; тавра - двухсторонней сваркой, а крестовины – четырехсторонней сваркой, т.е. сварные соединения в ряде случаев подвергались как минимум двукратному нагреву и охлаждению. Полученные образцы исследовали металлографическим, дюротометрическим и фрактографическим методами с применением микроскопа Olympus GX51, микротвердомера DuraScan и сканирующего микроскопа TESCAN VEGA 2 LMH.

В процессе исследования макро и микроструктуры в отдельных сварных соединениях обнаружены трещины. Трещины имели преимущественно продольный характер и распространялись по границам кристаллитов, на которых в зависимости от степени легированности сплава и условий охлаждения образуется сетка из хрупкой интерметаллидной фазы различной толщины [2]. Из исследованных сплавов самую высокую склонность к образованию трещин показал наиболее легированный сплав АМг6, самую низкую – наименее легированный сплав АМц. Сплавы АМг3 и АСВ-1 имеют приблизительно одинаковую стойкость к образованию трещин. Были выявлены преимущественно горячие ликвационные трещины, которые образуются преимущественно в соединениях, получаемых многопроходной сваркой, когда швы

разделены тонким листом металла. Растрескивается шов, полученный на первом проходе.

Образование трещин в зоне термического влияния также возможно из-за укрупнения зерен, образующихся в результате протекания собирательной рекристаллизации, развивающейся при повышенной температуре в пластически деформированном металле зоны термического влияния.

Показано также, что большое влияние на качество сварного соединения оказывает выбор режима сварки, чистота поверхности (наличие оксидных пленок на поверхности свариваемого металла), жесткость соединения, чистота и режим подачи инертного газа.

Литература

1. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. Технологические процессы лазерной обработки: Учеб. пособие для вузов / Под ред. А.Г. Григорьянца. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 664 с.
2. Шиганов И. Н., Холопов А. А., Лазерная сварка алюминиевых сплавов. // Научно-технический журнал «Фотоника». – 2010. – № 3. – С. 3–35.