

УДК 621.791.02**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНАСТКИ ДЛЯ СВАРКИ ПОЛУСФЕРЫ СОСУДА ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ, НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Максим Витальевич Заболотный

*Студент 5 курса,**кафедра «Технологии сварки и диагностики»**Московский государственный технический университет**Научный руководитель: С.А. Королев,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии сварки и диагностики»*

При изготовлении сварных тонкостенных сосудов высокого давления одной из важнейших проблем являются остаточные деформации. Чаще всего, это проявляется при сварке сосудов, изготовленных из алюминиевых сплавов. Появление таких недопустимых дефектов может быть связано с некорректной технологией сварки, а время на их устранение сопоставимо или превышает время выполнения всех сварочных операций. Это увеличивает трудоемкость и затраты на изготовление данного изделия за счет дополнительных операций по устранению брака.

Одним из современных решений данной проблемы является компьютерное моделирование с целью разработки необходимой оснастки для выполнения сборочных и сварочных операций, а также выбора оптимального сварочного режима.

Анализируемый объект моделирования представляет собой полусферу сферического сосуда, работающего под давлением, с горловиной (штуцером), привариваемой к первой круговым стыковым швом на съемной подкладке. Геометрические параметры полусферы со штуцером: диаметр – 230 мм, толщина стенки – 2 мм, диаметр кругового шва – 100 мм. Материал изделия – алюминий-магниевого сплава АМгб. Выбор данного материала обусловлен его высокими эксплуатационными и технологическими свойствами, а именно, его высокой стойкостью к коррозионным средам и высокими механическими характеристиками.

Математическое моделирование проведено в программном комплексе ANSYS [1]. Была разработана 3D модель изделия с некоторыми элементами будущей оснастки, учтены свойства материала, изменяющиеся в зависимости от температуры. Предварительно выбраны параметры режима сварки: сварочный ток $I_{св} = 100$ А, напряжение на дуге $U_{д} = 12$ В, скорость сварки $V_{св} = 20$ м/ч. Источник теплоты принят быстро движущимся, учтен конвективный теплообмен с окружающей средой (воздухом) [2], а также принято во внимание термическое сопротивление контактирующих поверхностей для наиболее точного учета влияния теплоотдачи в оснастку.

В результате моделирования был скорректирован справочный режим сварки, подтверждено отсутствие перегрева изделия и оснастки, соблюдены основные параметры сварного шва согласно нормативной документации. Помимо этого, на основе моделирования напряжений, возникающих от давления оснастки на нагретое изделие в процессе сварки, рассчитано требуемое усилие прижатия, на основе которого была разработана необходимая конструкция оснастки, удовлетворяющая всем предъявляемым требованиям.

Литература

1. *Огородникова О.М.* Компьютерный инженерный анализ в среде ANSYS Workbench [Электронный ресурс] // Екатеринбург: Техноцентр компьютерного инжиниринга УрФУ. 2018. 350 с.
 2. 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. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. -752 с.: ил.
-