

УДК 621.791

АНАЛИЗ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ СВАРКЕ

Алина Игоревна Галкина

Студент 6 курса,

кафедра «Технологии сварки и диагностики»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.В. Коновалов,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии сварки и диагностики»

В настоящее время электронно-лучевая сварка применяются в промышленности при изготовлении особо ответственных изделий – деталей энергетических установок, авиационной и космической техники, и т.п. Как правило, речь обычно идет о сварке материалов с особыми свойствами, или химически активных материалов, склонных к горячим трещинам. Современное состояние технологии сварки жаропрочных сплавов на никелевой основе характеризуется нерешенностью проблемы технологической прочности, т.е. предотвращения горячих трещин при сварке и трещин при термической обработке сварных соединений. Наиболее актуальна проблема предотвращения трещин в околошовной зоне, склонность к которым возрастает по мере увеличения жаропрочности сплава и толщины металла.

Мною был проведен расчет в программе Ansys высокотемпературных деформаций при электронно-лучевой сварке кольцевого шва из никелевого сплава. Для расчета температурных полей и напряженно-деформированного состояния необходимо было знать зависимости следующих теплофизических свойств и механических характеристик от температуры: теплоемкости c ; теплопроводности λ ; плотности ρ ; термического коэффициента линейного расширения α или свободной температурной деформации ϵ_α ; линейного модуля упругости E ; объемного модуля упругости K или коэффициента Пуассона μ ; предела текучести σ_{02} .

С целью установления этих зависимостей был проведен поиск данных по литературным источникам для никеля и его сплавов. В первую очередь интерес представляли данные по наиболее жаропрочным никелевым сплавам типа ХН70ВМТЮ.

По результатам расчета была установлено, что наибольшие деформации возникают в основном металле под грибковой частью сварного шва. Исходя из этого, даны рекомендации по уменьшению образования горячих трещин.

Литература

1. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Из-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 702 с.: ил..
2. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций / С.А. Куркин, В.М. Ховов, Ю.Н. Аксенов [и др.]; Под ред. С.А. Куркина, В.М. Ховова. -М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.- 464 с.
3. Николаев Г.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Расчет и проектирование / Под ред. Г.А.Николаева. - М.: Высшая школа, 1990. 446 с.