

Краткое изложение заявки

Научное исследование: Математическое моделирование кинетики сварочных напряжений и деформаций при стыковой сварке тонких пластин

Краткое содержание исследования: В работе определяется сварочные напряжения и деформации для широко применяемого на практике случая сварки встык тонких пластин.

В возникновении и развитии сварочных напряжений и деформаций основным возмущающим фактором является изменение в широком диапазоне температуры свариваемого тела. Многие исследователи (В.А. Кархин, А.С. Ильин, Д.В. Мелюков, Р. Оссенбринк, В.Г. Михайлов и др.) для расчета теплового процесса сварки применяют аналитические формулы акад. Н.Н. Рыкалина, в которых не учитываются теплота фазового перехода и зависимость теплофизических коэффициентов от температуры. Указанные факторы существенно влияют на формирование напряженно-деформированного состояния тела, и их неучет дает высокую погрешность результатов в высокотемпературной области. Поэтому является актуальным построение новых эффективных моделей и разработка экономичных методов их численной реализации. В настоящей работе с целью более точного описания температурного поля задача определения температуры в свариваемых изделиях поставлена в виде двухфазной задачи Стефана в двумерной области.

Цели научного исследования: Точное описание температурного поля в свариваемых изделиях по двухфазовой задаче Стефана в двумерной области.

Задачи научного исследования: Задачами работы являются: построение математической модели температурного поля при электродуговой сварке тонких пластин; разработка алгоритма и его численная реализация, а также разработка алгоритма численного исследования кинетики тонких пластин при их стыковой сварке.

Полное содержание исследования: Разрабатываемое программное средство будет пригодно для определения напряженно-деформированного состояния тонких пластин

Новизна научного исследования: Предлагается новый способ учета теплоты фазового перехода в математической модели температурного поля сварки путем введения распределенного в окрестности поверхности раздела фаз источника тепла. Разработка алгоритма численной реализации построенной модели, проведение численных расчетов при двух видах функции источника тепла. Предложение новых разностно-итерационных схем для численного решения упругопластической задачи в напряжениях.

Методы решения задач научного исследования: метод математического моделирования

Ожидаемые результаты исследования: В работе определяются сварочные напряжения и деформации для широко применяемого на практике случая сварки встык тонких пластин. Разработанное программное средство, пригодное для определения напряженно-деформированного состояния тонких пластин, может быть использовано и для оценки остаточных напряжений (деформаций). Отдельную практическую ценность представляют алгоритмы и программы расчета температурной задачи.

Основные направления дальнейшего использования предполагаемых результатов: Разработка рекомендаций по составлению математических моделей для расчета теплового процесса сварки

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации, развитию которых способствуют результаты научного исследования: Информационно-телекоммуникационные системы

Критические технологии Российской Федерации, в которых возможно использование результатов научного исследования: Технологии производства программного обеспечения