

УДК 622.692.4

В. А. Осадчук¹, Л. І. Цимбалюк², А. Р. Дзюбик¹

ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВІСНОГО РОЗПОДІЛУ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ В ЗВАРНИХ З'ЄДНАННЯХ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ПРЯМОЛІНІЙНИМИ ШВАМИ І ОЦІНКА ЇХ ВПЛИВУ НА МІЦНІСТЬ З'ЄДНАНЬ ЗА НАЯВНОСТІ ДЕФЕКТІВ ТИПУ ТРІЩИН

На основі тривимірної теорії розглянуто математичну модель зварного з'єднання плоских елементів конструкцій прямолінійними швами. Такі з'єднання моделюються плоским шаром з прямолінійним швом з залишковими напруженнями. Методом безпосереднього інтегрування ключових рівнянь без використання потенціальних функцій отримано в замкнутій формі вирази для визначення компонент тензора напружень для множини заданих локалізованих в зоні шва несумісних залишкових деформацій. Досліджено вплив залишкових напружень на статичну міцність такого зварного з'єднання з гострокінцевими дефектами, що моделюються зовнішніми поверхневими тріщинами. З використанням двопараметричного критерію крихко-в'язкого руйнування обчислено коефіцієнти запасу міцності зварного з'єднання з тріщиною у зварному шві.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕХОСНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ПРЯМОЛИНЕЙНЫМИ ШВАМИ И ОЦЕНКА ИХ ВЛИЯНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ НАЛИЧИИ ДЕФЕКТОВ ТИПА ТРЕЩИН

На основании трехмерной теории рассмотрена математическая модель сварного соединения плоских элементов конструкций прямолинейными швами. Такие соединения моделируются плоским слоем с прямолинейным швом с остаточными напряжениями. Методом непосредственного интегрирования разрешающих уравнений без использования потенциалных функций в замкнутой форме получено выражение для определения компонент тензора напряжений для множества заданных локализованных в зоне шва несовместимых остаточных деформаций. Исследовано влияние остаточных напряжений на статическую прочность такого сварного соединения с остроконечными дефектами, которые моделируются внешними поверхностными трещинами. С использованием двухпараметрического критерия хрупко-вязкого разрушения определены коэффициенты запаса прочности сварного соединения с трещиной в сварном шве.

DETERMINATION OF TRIAXIAL DISTRIBUTION OF RESIDUAL STRESSES IN WELD JOINTS OF STRUCTURAL ELEMENTS WITH RECTANGULAR SEAMS AND ESTIMATION OF THEIR INFLUENCE ON JOINT STRENGTH TAKING INTO ACCOUNT CRACK-TYPE DEFECTS

A mathematical model of weld joint of plane structural elements with rectangular seams is considered using 3D theory. As a model for these joints a plane layer with rectangular seam with residual stresses is taken. The expressions to determine the stress tensor components for a set of given localized in the seam zone inconsistent residual strains are obtained in the closed form using direct integration of key equations without additional potential functions. The influence of residual stresses on static strength of such weld joint with sharp-end defects (the corresponding model is a model of external surface cracks) is investigated. Using two-parameter criterion of brittle-plastic fracture the load factors for weld joint with a crack in the seam are calculated.

¹ Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів,

² Тернопільськ. нац. техн. ун-т
ім. І. Пулюя, Тернопіль

Одержано
25.12.10