

УДК 539.3

В. Я. Адлуцький, В. В. Лобода[✉]

СКІНЧЕННОЕЛЕМЕНТНИЙ АНАЛІЗ ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНОГО СТАНУ ПЛОЩИНИ З ЕЛІПТИЧНИМ ВКЛЮЧЕННЯМ ПРИ НАЯВНОСТІ МІЖФАЗНОЇ ТРІЩИНИ

Розглядається задача про визначення пружно-пластичного напружено-деформованого стану матриці з еліптичним включенням з іншого матеріалу при наявності дугової тріщини на межі поділу під дією механічних зусиль, прикладених на нескінченності, які можуть бути довільним чином орієнтовані відносно тріщини. Допускається виникнення контактних макрозон між берегами тріщини. Прийнято модель ізотропного зміцнення матеріалів з дволанковою апроксимацією кривих «напруження – деформація». Розглядаються числові розв'язки пружних і пружно-пластичних задач. Відмічається зростання розбіжностей між цими результатами в міру переходу від пружного до пружно-пластичного стану в процесі зростання рівня навантаження.

Ключові слова: біматеріали, кругове або еліптичне включення, міжфазна тріщина, пружно-пластичне деформування, контактні макрозони, метод скінченних елементів.

КОНЕЧНОЕЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПЛОСКОСТИ С ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ВКЛЮЧЕНИЕМ ПРИ НАЛИЧИИ МЕЖФАЗНОЙ ТРЕЩИНЫ

Рассматривается задача об определении упругопластического напряженно-деформированного состояния матрицы с эллиптическим включением из другого материала при наличии дуговой трещины на границе раздела под действием механических усилий, приложенных на бесконечности и произвольным образом ориентированных относительно трещины. Допускается возникновение контактных макрозон между берегами трещины. Принята модель изотропного упрочнения материалов с двухзвенной аппроксимацией кривых «напряжение – деформация». Рассматриваются численные решения упругих и упругопластических задач. Отмечается возрастание отличий между этими результатами по мере перехода от упругого к упругопластическому состоянию в процессе роста уровня нагружения.

Ключевые слова: биматериалы, круговое или эллиптическое включение, межфазная трещина, упругопластическая деформация, контактные макрозоны, метод конечных элементов.

FINITE ELEMENT ANALYSIS OF ELASTIC-PLASTIC STATE OF THE PLANE WITH ELLIPTIC INCLUSION IN THE PRESENCE OF INTERPHASE CRACK

A problem of determining of elastic-plastic stress-strain state of a matrix with an elliptic inclusion made from another material in the presence of an arc crack at the interface under action of arbitrarily oriented relative to the crack mechanical loadings applied at infinity is considered. The possibility of appearance of contact macrozones between crack faces is assumed. A model of isotropic hardening of materials with double-link approximation of «stress – strain» curves is used. Numerical solutions of pure elastic and elastic-plastic problems are considered. An increase in the discrepancies in these results is noted as the transition from elastic to elastic-plastic state occurs during the increasing of loading level.

Key words: bimetals, circular or elliptical inclusion, interphase crack, elastic-plastic deformation, contact macrozone, finite element method.

Дніпровський нац. ун-т
ім. О. Гончара, Дніпро

Одержано
13.01.20

[✉] lobvv@ua.fm