

УДК 539.3

Й. З. Піскозуб^{1,2}, Г. Т. Сулим²✉

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВИХ НАПРУЖЕНЬ НА АНТИПЛОСКИЙ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНІЙ СТАН ТОНКОГО СТРІЧКОВОГО МІЖФАЗНОГО ВКЛЮЧЕННЯ

На основі застосування теорії функцій комплексної змінної і методу функцій стрибка запропоновано методику врахування додаткового впливу поверхневих напружень у задачі для тонкого міжфазного включення у біматеріалі. При цьому передбачено можливість існування неідеального контакту між включенням та матрицею, зокрема контакту з поверхневим натягом. Це значно розширює сферу застосовності результатів моделювання у рамках концепції репрезентативного елемента об'єму мікро- та макромеханіки. Побудовано узагальнену модель тонкого включення з довільними механічними властивостями. Розрахунок тестових задач засвідчив високу точність та ефективність запропонованого підходу. Отримано розрахунки поля напружень при взаємодії включення із зосередженою силою та гвинтовою дислокацією.

Ключові слова: стрічкове включення, поверхнєве напруження, функції стрибка, біматеріал.

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА АНТИПЛОСКОЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ТОНКОГО ЛЕНТОЧНОГО МЕЖФАЗНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ

На основе применения теории функций комплексного переменного и метода функций скачка предложена методика учета дополнительного влияния поверхностных напряжений в задаче для тонкого межфазного включения в биматериале. При этом предусмотрена возможность неидеального контакта между включением и матрицей, в частности контакта с поверхностным натяжением. Это значительно расширяет сферу применимости результатов моделирования в рамках RVE концепции микро- и макромеханики. Построена обобщенная модель тонкого включения с произвольными механическими свойствами. Расчет тестовых задач показал высокую и эффективность предложенного подхода. Получены расчеты поля напряжений при взаимодействии включения с сосредоточенной силой и винтовой дислокацией.

Ключевые слова: ленточное включение, поверхностное напряжение, функции скачка, биматериал.

EFFECT OF SURFACE STRESSES ON THE ANTIPLANE STRESS-STRAIN STATE OF THIN RIBBON-LIKE INTERPHASE INCLUSION

Based on the application of the theory of functions of a complex variable and the method of jump functions, a method accounting the additional influence of surface stresses in the problem for a thin interphase inclusion in the bi-material is proposed. The possibility of imperfect contact between the inclusion and matrix, in particular, contact with surface tension, is provided. This significantly extends the applicability of the results of simulation within the framework of RVE-concept of micro- and macro-mechanics. A generalized model of a thin-walled inclusion with arbitrary mechanical properties is constructed. The calculation of test problems shows high accuracy and efficiency of the proposed approach. The stress field calculations at interaction of the inclusion with a concentrated force and a screw dislocation are obtained.

Key words: ribbon-like inclusion, surface stress, jump functions, bi-material.

¹ Укр. акад. друкарства, Львів,

² Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
10.01.20