

УДК 593.3

Т. С. Нагірний, К. А. Червінка, Ю. А. Сенік[✉]

МІЦНІСТЬ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОГО НЕФЕРОМАГНІТНОГО ШАРУ. РОЗМІРНИЙ ЕФЕКТ

Представлено результати дослідження за локально градієнтного підходу у термомеханіці рівноважного стану електропровідного неферомагнітного шару за врахування геометричної неоднорідності його поверхні. Показано, що поверхневим напруженням та міцності властивий багатошкільний розмірний ефект, а характерні розміри приповерхневої неоднорідності пов'язані зі структурною неоднорідністю матеріалу, геометричною неоднорідністю реальної поверхні тіла та силами кулонівської взаємодії. Значення термодинамічного електричного потенціалу та заряду, що встановлюються на поверхні, однозначно визначаються фізичними та геометричними характеристиками тіла. Вивчено вплив параметрів геометричної неоднорідності реальної поверхні тіла на розмірні ефекти поверхневих напружень і міцності.

Ключові слова: локально градієнтний підхід, електропровідний неферомагнітний шар, структурна неоднорідність, геометрична неоднорідність поверхні, розмірний ефект поверхневих напружень, розмірний ефект міцності, приповерхнева неоднорідність.

ПРОЧНОСТЬ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОГО НЕФЕРРОМАГНИТНОГО СЛОЯ. РАЗМЕРНЫЙ ЭФФЕКТ

Представлены результаты исследования при локально градиентного подхода в термомеханике равновесного состояния электропроводного неферромагнитного слоя с учетом геометрической неоднородности его поверхности. Показано, что поверхностным напряжениям и прочности присущий многошкальный размерный эффект; характерные размеры приповерхностной неоднородности связаны со структурной неоднородностью материала, геометрической неоднородностью реальной поверхности тела и силами кулоновского взаимодействия. Значение термодинамического электрического потенциала и заряда, которые устанавливаются на поверхности, однозначно определяются физическими и геометрическими характеристиками тела. Изучено влияние параметров геометрической неоднородности реальной поверхности тела на размерные эффекты поверхностных напряжений и прочности.

Ключевые слова: локально градиентный подход, электропроводный неферромагнитный слой, структурная неоднородность, геометрическая неоднородность поверхности, размерный эффект поверхностных напряжений, размерный эффект прочности, приповерхностная неоднородность.

STRENGTH OF ELECTROCONDUCTIVE NON-FERROMAGNETIC LAYER. SIZE EFFECT

The results of the study using local gradient approach in the thermomechanics of the equilibrium state of the electroconductive non-ferromagnetic layer are considered, taking into account the geometric heterogeneity of its surface. It is shown that surface stresses and strength are characterized by a multiscale size effect; the characteristic sizes of the near-surface heterogeneity are related to the structural heterogeneity of the material, the geometric heterogeneity of the body real surface, and the Coulomb interaction forces. The values of the thermodynamic electric potential and charge that are set at the surface are uniquely determined by the physical and geometric characteristics of the body. The influence of the geometric non-homogeneity parameters of the real body surface on the size effects of surface stresses and strength is studied.

Key words: local gradient approach, electroconductive non-ferromagnetic layer, structural non-homogeneity, geometric heterogeneity of surface, size effect of surface stresses, size effect of strength, near-surface non-homogeneity.

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

Одержано
21.10.19

[✉] yuliya.senik@gmail.com