

УДК 539.3

Г. В. Габрусев[✉], І. Ю. Габрусєва, Б. Г. Шелестовський

КОНТАКТНА ВЗАЄМОДІЯ ЗАЗДАЛЕГІДЬ ДЕФОРМОВАНОЇ ТОВСТОЇ ПЛИТИ З ПАРАБОЛІЧНИМ ШТАМПОМ

У рамках лінеаризованої постановки задачі теорії пружності досліджено напружено-деформований стан заздалегідь деформованої товстої плити, змодельованої попередньо напруженим півпростором, під час її гладкої контактної взаємодії з жорстким осесиметричним параболічним штампом. Парні інтегральні рівняння задачі розв'язано за допомогою подання шуканих функцій у вигляді частинної суми ряду за функціями Бесселя з невідомими коефіцієнтами, для відшукування яких отримано скінченні системи лінійних алгебричних рівнянь. Проаналізовано вплив початкових деформацій та форми штампа на рівень та характер контактних напружень і вертикальних переміщень межевої площини плити у випадках стисливого та нестисливого матеріалу. Результати проілюстровано для плити з пружним потенціалом Бартенєва – Хазановича, а також потенціалом гармонічного типу.

Ключові слова: контактні напруження, початкові деформації, параболічний штамп, товста плита, пружний півпростір.

КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ДЕФОРМИРОВАННОЙ ТОЛСТОЙ ПЛИТЫ С ПАРАБОЛИЧЕСКИМ ШТАМПОМ

В рамках линеаризованной постановки задачи теории упругости исследовано напряженно-деформированное состояние предварительно деформированной толстой плиты, смоделированной предварительно напряженным полупространством, при ее гладком контактном взаимодействии с жестким осесимметричным параболическим штампом. Парные интегральные уравнения задачи решены с помощью представления искомого функций в виде частичной суммы ряда по функциям Бесселя с неизвестными коэффициентами, для отыскания которых получены конечные системы линейных алгебраических уравнений. Проанализировано влияние начальных деформаций на величину и характер контактных напряжений и вертикальных перемещений граничной плоскости плиты в случаях сжимаемых и несжимаемых тел. Результатов проиллюстрированы для плиты с упругим потенциалом Бартенєва – Хазановича, а также потенциалом гармонического типа.

Ключевые слова: контактные напряжения, начальные деформации, параболический штамп, толстая плита, упругое полупространство.

CONTACT INTERACTION OF A PREDEFORMED THICK PLATE WITH A PARABOLIC INDENTER

Within the framework of linearized formulation of a problem of the elasticity theory, the stress-strain state of a predeformed thick plate, which is modeled by a prestressed half-space, is analyzed in the case of its smooth contact interaction with a rigid axisymmetric parabolic indenter. The dual integral equations of the problem are solved by representing the quested-for functions in the form of a partial series sum by the Bessel functions with unknown coefficients. Finite systems of linear algebraic equations are obtained for determination of these coefficients. The influence of the initial strains on the magnitude and features of the contact stresses and vertical displacements on the surface of the plate is analyzed for the case of compressible and incompressible solids. In order to illustrate the results, the cases of the Bartenev – Khazanovich and the harmonic-type potentials are addressed.

Key words: contact stresses, initial deformations, parabolic indenter, thick plate, elastic half-space.

Тернопільський нац. техн. ун-т
ім. Івана Пулюя, Тернопіль

Одержано
12.05.19

✉ habrusiev@gmail.com