

УДК 539.3

Г. О. Фесенко*, О. П. Мойсеєнок

ТОЧНИЙ РОЗВ'ЯЗОК НЕСТАЦІОНАРНОЇ ЗАДАЧІ ДЛЯ ПРУЖНОГО ШАРУ З ЦИЛІНДРИЧНИМ ЖОРСТКИМ ВКЛЮЧЕННЯМ

Побудовано точний розв'язок нестационарної задачі для пружного шару з циліндричним жорстким включенням, на циліндричній поверхні якого задано умови гладкого контакту. На одній з граней шару задано осесиметричне нормальне нестационарне стискальне навантаження, а інша грань зчеплена з абсолютно жорсткою основою або спирається на гладку основу без тертя. Для побудови полів переміщень та напружень у шарі до осесиметричних рівнянь руху послідовно застосовано інтегральні перетворення Лапласа та Вебера, що приводить до неоднорідної векторної крайової задачі відносно невідомих трансформант переміщень. Задачу розв'язано з використанням матричного диференційного числення. Досліджено нормальні напруження на циліндричній поверхні включення та на нижній грані пружного шару. Розв'язок проаналізовано для випадку квазістатичних коливань.

Ключові слова: нескінченний пружний шар, циліндричне жорстке включення, динамічна задача, інтегральні перетворення.

ТОЧНОЕ РЕШЕНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УПРУГОГО СЛОЯ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ЖЕСТКИМ ВКЛЮЧЕНИЕМ

Построено точное решение нестационарной задачи для упругого слоя с цилиндрическим жестким включением, на цилиндрической поверхности которого заданы условия гладкого контакта. На одной из граней слоя задана осесимметричная нормальная нестационарная сжимающая нагрузка, а другая грань сцеплена с абсолютно жестким основанием или опирается на гладкое основание без трения. Для построения полей перемещений и напряжений в слое к осесимметричным уравнениям движения последовательно применены интегральные преобразования Лапласа и Вебера, что приводит к неоднородной векторной краевой задаче относительно неизвестных трансформант перемещений. Задача решена с использованием матричного дифференциального исчисления. Исследованы нормальные напряжения на цилиндрической поверхности включения и на нижней грани упругого слоя. Решение проанализировано для случая квазистатических колебаний.

Ключевые слова: бесконечный упругий слой, цилиндрическое жесткое включение, динамическая задача, интегральные преобразования.

AN EXACT SOLUTION TO A NONSTATIONARY PROBLEM FOR AN ELASTIC LAYER WITH A CYLINDRICAL RIGID INCLUSION

An exact solution to a problem for an infinite elastic layer with a cylindrical rigid inclusion is constructed under the smooth-contact conditions imposed on the cylindrical surface of the inclusion. On one of the faces of the layer, an axisymmetric normal nonstationary compression load is given; the other face is either perfectly fixed to an absolutely rigid foundation or supported on a smooth foundation without friction. To construct the displacement and stresses fields in the layer, the Laplace and Weber integral transforms are applied successively to the axisymmetric equations of motion, which yields a inhomogeneous vector boundary-value problem with respect to unknown transformants of the displacements. The problem is solved using the matrix differential calculus. The normal stresses on the cylindrical surface of the inclusion and on the lower face of the elastic layer are studied. For the case of quasistatic oscillations the solution is analyzed in detail.

Key words: infinite elastic layer, cylindrical rigid inclusion, dynamic problem, integral transformations.

Одеськ. нац. ун-т ім. І. І. Мечнікова, Одеса

Одержано
21.02.18

* 81anna81@gmail.com