

УДК 539.3

Я. М. Пастернак¹, К. В. Васільєв², Г. Т. Сулим^{2,3}

АНТИПЛОСКА ДЕФОРМАЦІЯ ЗОСЕРЕДЖЕНИМИ ЧИННИКАМИ ОБМЕЖЕНИХ ТІЛ ІЗ ТРІЩИНАМИ ТА ЖОРСТКИМИ ВКЛЮЧЕННЯМИ

Для розв'язування задач антипоскої деформації зосередженими чинниками обмежених тіл із тонкостінними дефектами запропоновано два підходи. Перший – числовий на основі методу граничних елементів, у якому для врахування дії гвинтових дислокацій розвинуто підхід Вольтерра, а для визначення коефіцієнтів інтенсивності напружень введено спеціальні кінцеві граничні елементи. Другий – аналітично-числовий метод прямого повного вирізування, в якому обмежені тіла моделюються за допомогою простору із системою контактуючих між собою неоднорідностей, причому в точках контакту діють певні наперед невідомі зосереджені сили та дислокації, що дає можливість істотно підвищити точність розрахунків за невеликого розміру результуючої системи рівнянь. Розглянуто конкретні числові приклади для квадратного в перерізі тіла (бруса) зі стрічковою тріщиною чи жорстким включенням за дії зосереджених сил і гвинтових дислокацій.

АНТИПЛОСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ ФАКТОРАМИ ОГРАНИЧЕННЫХ ТЕЛ С ТРЕЩИНАМИ И ЖЕСТКИМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ

Для решения задач антиплоского деформирования сосредоточенными факторами ограниченных тел с тонкостенными дефектами предложено два подхода. Первый – численный на основе метода граничных элементов, в котором для учета действия винтовых дислокаций развит подход Вольтерра, а для определения коэффициентов интенсивности напряжения введены специальные концевые граничные элементы. Второй – аналитически-численный метод прямого полного вырезания, в котором ограниченные тела моделируются с помощью пространства с системой контактирующих между собой неоднородностей, причем в точках контакта действуют некоторые наперед неизвестные сосредоточенные силы и дислокации, что позволяет существенно повысить точность расчетов при небольшом размере результирующей системы уравнений. Рассмотрены конкретные числовые примеры для квадратного в плане тела (бруса) с трещиной или жестким включением при действии сосредоточенных сил и винтовых дислокаций.

ANTIPLANE DEFORMATION BY CONCENTRATED FACTORS OF FINITE SOLIDS WITH CRACKS AND RIGID INCLUSIONS

For solution of the problems on antiplane deformation of finite solids with thin-walled defects under the action of concentrated factors two approaches are proposed. The first is a numerical one based on the boundary element method, which accounts for the action of screw dislocations by extending the Volterra approach, and introduces special tip boundary elements for determination of the stress intensity factors. The second is an analytic-numeric method of direct full cutting, which models finite solids as a medium with a system of contacting inhomogeneities, and at contact points certain a priori unknown concentrated forces and dislocations are acting that allows increasing the accuracy significantly at small size of a resultant system of equations. Particular numerical examples are considered for a solid with square cross-section (a bar) with a tape-like crack or a rigid inclusion under the action of concentrated forces and screw dislocations.

¹ Луцький нац. техн. ун-т НАН України, Луцьк,

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

³ Львів. нац. ун-т імені Івана Франка, Львів

Одержано
29.04.11