

Секція: МАТЕМАТИКА

Керівники: канд.фіз.-мат.наук, доц. Б Шелестовський

Вчений секретар: ас. І. Габрусєва

УДК 517.9

Г.В. Габрусєв, к.ф.-м.н., доц.; І.Ю. Габрусєва, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ НЕВІДОМОЇ ОБЛАСТІ КОНТАКТУ ЖОРСТКОГО ШТАМПУ ТА ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНОЇ ПЛИТИ

H.V. Habrusiev, Ph.D., Assoc. Prof.; I.Yu. Habrusieva, Ph.D.

THE METHOD OF DETERMINING THE UNKNOWN CONTACT AREA OF RIGID PUNCH AND A PRESTRESSED PLATE

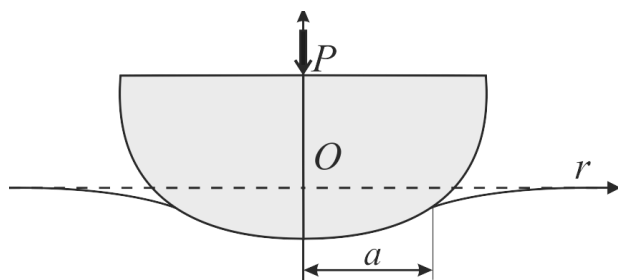


Рисунок 1. Схема контактної взаємодії

Розглянемо задачу про втиснення постійною силою P жорсткого штампа у попередньо напружену товсту плиту, яку моделюватимемо півпростором. Виберемо циліндричну систему координат $Or\theta z$ так, щоб координатна площина $rO\theta$ збігалася з граничною площиною півпростору, а вісь Oz – із лінією дії сили P (рис. 1).

Штамп доторкнувся до півпростору в точці O . Зі збільшенням сили P розміри ділянки контакту також збільшуються і є наперед невідомими. Проте для розв'язання задачі необхідно наперед задати значення a . Тому при розв'язанні задачі [1] параметр a вважається заданим, а фокальний параметр параболи R , обертянням якої утворено штамп, – ні. Розглянемо конкретний приклад визначення радіуса ділянки контакту, що відповідає конкретній конфігурації штампа. Нехай штамп із $R=2$ та $r_a=0$ втискується у півпростір за наявності потенціалу Бартенева-Хазановича.

Виберемо 5 вузлових значень для параметра a із кроком 0.1 та знайдемо відповідні їм значення R , для різних значень λ_1 (табл. 1).

a	$R / \lambda_1 = 1$	$R / \lambda_1 = 1.2$	$R / \lambda_1 = 0.8$
0.8	1.035500	1.144685	0.606100
0.9	1.474167	1.629607	0.862862
1.0	2.021983	2.235185	1.183511
1.1	2.691076	2.974829	1.575145
1.2	3.493553	3.861921	2.044853

Таблиця 1. Значення R при різних λ_1

$\lambda_1=1$ відповідає випадку відсутності у півпростору залишкових деформацій, $\lambda_1=1.2$ – наявності залишкових деформацій розтягу, а $\lambda_1=0.8$ – випадку наявних у півпросторі стискуючих залишкових деформацій.

Для кожного із розглянутих випадків, використовуючи апроксимацію кубічними сплайнами, будемо залежності $R = R(a)$.

Із отриманих рівнянь можна легко відшукати параметри ділянки контакту відповідно до заданого R , сили P та характеристик поля залишкових деформацій: при $\lambda_1=1$, $a=0.996$, при $\lambda_1=1.2$, $a=0.963$, при $\lambda_1=0.8$, $a=1.191$. Обчислені за допомогою одержаних у [1] співвідношень значення R , що відповідають знайденим a , відрізняються від наперед вибраного R не більше ніж на 1 відсоток. Отримана точність є достатньою для проведення більшості інженерних розрахунків, проте вона може бути покращена за допомогою збільшення кількості вузлових значень параметру a .

Література.

1. Габрусєва І. Ю. Контактна взаємодія параболічного штампа із попередньо напруженою плитою, закріпленою на жорсткій основі / Б.Г. Шелестовський, І.Ю. Габрусєва, О.І. Панчук // Вісник ТНТУ, 2016. – Том 82. – №2. – С. 31-37.