

# НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН АРМОВАНОГО ПЛОСКОГО КРИВОГО БРУСА ПРИ ЗГИНАННІ З УРАХУВАННЯМ ІДЕАЛЬНОГО КОНТАКТУ МІЖ ШАРАМИ

*Верещака С.М., професор, Дейнека А.В., аспірант,  
Орел О.В., студентка, СумДУ, м. Суми*

На основі класичної теорії пружності анізотропного тіла досліджується напружено-деформований стан багат шарового плоского кривого бруса. Для урахування статичних і кінематичних умов ідеального контакту по сполучених лицьових поверхнях сусідніх шарів, що володіють циліндричною анізотропією, складена система алгебраїчних рівнянь. Порядок системи рівнянь визначається кількістю сполучених шарів.

Криволінійний брус у плані обмежений двома концентричними колами радіусів  $a$  і  $b$ , а також двома радіальними площинами, що утворюють кут  $\theta = \pi/2$ . Прийнято, що матеріал бруса ортотропний і площина пружної симетрії збігається із серединною поверхнею бруса. Вважається, що криволінійні поверхні  $r = a$  й  $r = b$  не навантажені. На шарнірно закріплені торці бруса діють протилежно спрямовані вертикальні сили  $P$ . Загальне розв'язання задачі згинання криволінійного бруса з матеріалу із циліндричною анізотропією наведено в [1]. Брус складається з  $N$  шарів. Поле напружень і переміщень кожного  $i$ -шару ( $i=1, 2, \dots, N$ ) визначається співвідношеннями [1]. Для розв'язання поставленої задачі згідно з дискретно-структурною теорією потрібно підставити функції напружень і переміщень у статичні й кінематичні умови ідеального контакту по сполучених поверхнях кожних  $i$ -шару й  $i+1$ -шару. Розглянуто дві розрахункові моделі бруса. Перша модель становить брус як анізотропний континуум. Для аналізу напружень і переміщень бруса застосовується структурно-безперервна теорія, тобто залежності [1]. Дискретно-структурна теорія з ідеальним контактом сусідніх шарів застосовувалася при розрахунку бруса за другою моделлю. Вважалося, що брус складається із трьох односпрямованих шарів ( $N = 3$ ).

Аналіз отриманих теоретичних результатів дозволяє відзначити таке. При урахуванні жорсткого ідеального контакту сполучених поверхонь сусідніх шарів розподіл тангенціальних напружень істотно відрізняється від результатів, отриманих за класичною анізотропною теорією. Так, наприклад, тангенціальні напруження стискання на зовнішній поверхні бруса відповідно до теорії з урахуванням ідеального контакту шарів менше відповідних напружень, отриманих за класичною теорією. Крім того, по лінії сполучення шарів спостерігається стрибок тангенціальних напружень, а урахування тільки кінематичних умов ідеального жорсткого контакту шарів помітно знижує значення радіальних переміщень бруса в порівнянні із класичною теорією.

## Список літератури

1. Лехницький С.Г. Теория упругости анизотропного тела /

С.Г. Лехницький. – М.: Наука,

1977. – 416 с.