

НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН АРИМОВАНОГО ПЛОСКОГО КРИВОГО БРУСА ПРИ ЗГИНАННІ З УРАХУВАННЯМ НЕІДЕАЛЬНОГО КОНТАКТУ МІЖ ШАРАМИ

*Верещака С.М., професор, Дейнека А.В., аспірант,
Халізева А.Г., студентка, СумДУ, м. Суми*

На основі класичної теорії пружності анізотропного тіла досліджується напружено-деформований стан багат шарового плоского кривого бруса. Для урахування неідеального контакту по сполучених лицьових поверхнях сусідніх шарів, що володіють циліндричною анізотропією, складена система алгебраїчних рівнянь. Порядок системи рівнянь визначається кількістю сполучених шарів. Брус складається з N шарів. На шарнірно закріплені торці бруса діють протилежно спрямовані вертикальні сили P . 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 неідеального контакту по сполучених поверхнях кожних i -шару й $i+1$ -шару. При цьому між різницею переміщень у коловому напрямку сполучених поверхонь сусідніх шарів і дотичними напруженнями існує залежність $u_{\theta}^{(i)}(a_i, \theta) - u_{\theta}^{(i+1)}(a_i, \theta) = K^{(i)} \tau_{r\theta}^{(i)}$.

У загальному випадку $K^{(i)} = K^{(i)}(a_i, \theta)$ - заданий параметр. Як граничні значення з цього рівняння постають два варіанти: $1/K^{(i)} = 0$ - спостерігається ідеальне прослизання суміжних шарів, $K^{(i)} = 0$ - ідеальний контакт. Вважається, що радіальні напруження й переміщення при переході через поверхню розділу шарів стрибка не мають.

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 неідеальним контактом сусідніх шарів застосовувалася при розрахунку бруса за другою моделлю. Вважалося, що брус складається із трьох односпрямованих шарів ($N = 3$).

Результати отримані з урахуванням припущення за пружне прослизання сусідніх шарів один щодо одного помітно уточнюють реальну картину деформації багат шарового бруса. Так, наприклад, тангенціальні напруження і радіальні переміщення, отримані відповідно до першої і другої моделей, коли значення коефіцієнта дорівнює $K = 1,5 \text{ мм}^3/\text{Н}$, практично збігаються. Зі збільшенням коефіцієнта K до значення $K = 4 \text{ мм}^3/\text{Н}$ спостерігається помітне збільшення тангенціальних напружень на лицьових поверхнях бруса, а також майже удвічі відбувається збільшення радіальних переміщень.

Список літератури

1. Лехницький С. Г. Теория упругости анизотропного тела / 1977. - 416 с.

С.Г. Лехницький. - М.: Наука,