

УДК 539.371

- Левчук С. А. канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики і механіки Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, Україна, e-mail: levchukser65@gmail.com;
- Швидка С. П. канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики і механіки Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, Україна, e-mail: svetlana.shvydka@gmail.com;
- Хмельницький А. А. заст. директора з навч.-виховн. роботи, вчитель математики, ЗНВК № 67, м. Запоріжжя, Україна, e-mail: andreykhmel1609@gmail.com

РОЗРАХУНОК НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ДВОХ ОРТОГОНАЛЬНО СПРЯЖЕНИХ ПЛАСТИН ПРИ КРАЙОВИХ УМОВАХ СИМЕТРІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ МАТРИЦЬ ТИПУ ГРІНА

Мета роботи. Розрахувати напружено-деформований стан двох ортогонально спряжених пластин за допомогою спеціально побудованих матриць типу Гріна.

Методи дослідження. Основи теорії тонких пластин, апарат тригонометричних рядів Фур'є, методи: гранично-складених задач, варіації довільних сталих, матриць типу Гріна.

Отримані результати. Було розглянуто задачу про пружну рівновагу пари пластин, з'єднаних під прямим кутом. На паралельних ребру з'єднання краях складеного тіла були обрані спеціальні крайові умови – умови симетрії. Відзначимо, що з фізичної точки зору досліджуване тіло може бути моделлю бічних стінок паралелепіпеда. Це забезпечується спеціальними умовами симетрії на обох краях складеного тіла, що паралельні ребру з'єднання пластин. Спосіб розрахунку, запропонований у роботі, дозволяє розраховувати напружено-деформований стан просторової конструкції з двох пластин в умовах довільного поверхневого навантаження. Як приклад застосування методу, наведено результати розрахунку (у вигляді ліній рівня) основних характеристик статичного деформування розглянутого прямокутного з'єднання двох пластин.

Наукова новизна. В даній статті був удосконалений метод розрахунку пари пластин, з'єднаних під прямим кутом, при крайових умовах симетрії, з подальшою графічною ілюстрацією отриманих результатів.

Практичне значення. Досліджувана у роботі задача моделює явища, які відбуваються, зокрема, при деформуванні елементів вулканізаційного обладнання. Одержані результати дозволяють виявити особливості роботи елементів конструкції складної структури і, у кінцевому рахунку, підвищити її ефективність шляхом оптимізації параметрів складових частин.

Ключові слова: складене тіло з двох пластин, напружено-деформований стан, матриця типу Гріна, крайові умови симетрії.

Вступ

Розглянемо задачу про пружну рівновагу пари пластин, з'єднаних під прямим кутом. На паралельних ребру з'єднання краях складеного тіла оберемо спеціальні крайові умови – умови симетрії (рис. 1).

Відзначимо, що з фізичної точки зору досліджуване тіло може бути моделлю бічних стінок паралелепіпеда. Це забезпечується спеціальними умовами симетрії на обох краях складеного тіла, що паралельні ребру з'єднання пластин. Спосіб розрахунку, запропонований нижче, дозволяє розраховувати статичне деформування просторової конструкції з двох пластин в умовах довільного поверхневого навантаження. Попередня розробка цієї задачі була здійснена у роботах [1–4]. У даній роботі був удосконалений згаданий вище спосіб розрахунку з подальшою графічною ілюстрацією результатів.

Матеріали та методика досліджень

Нехай мова йде про побудову матриць типу Гріна задачі, яка описує статичне деформування пари пластин,

з'єднаних під прямим кутом з умовами симетрії на паралельних ребру з'єднання краях (див. рис. 1).

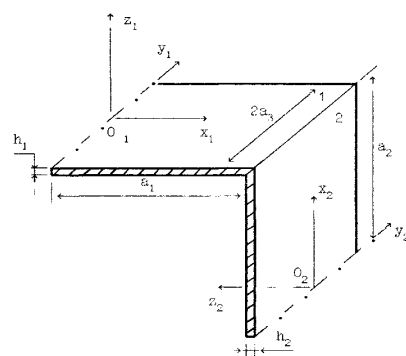


Рис. 1. Складене тіло з двох пластин, при умовах симетрії на краях (під дією довільного навантаження)

Для визначення пружної рівноваги кожної з пари пластин може бути використана система диференціальних рівнянь у переміщеннях [5]:

$$\begin{aligned} \Delta U_v + \frac{\lambda_v + \mu_v}{\mu_v} \frac{\partial}{\partial x_v} \left[\frac{\partial U_v}{\partial x_v} + \frac{\partial V_v}{\partial y_v} \right] &= X_v \\ \Delta V_v + \frac{\lambda_v + \mu_v}{\mu_v} \frac{\partial}{\partial y_v} \left[\frac{\partial U_v}{\partial x_v} + \frac{\partial V_v}{\partial y_v} \right] &= Y_v \\ \Delta \Delta W_v &= Z_v, \end{aligned} \quad (1)$$

де $U_v = U_v(x_v, y_v)$, $V_v = V_v(x_v, y_v)$, $W_v = W_v(x_v, y_v)$ – проекції вектора зміщень $\Psi_v = \Psi_v(x_v, y_v)$ на відповідні осі декартової системи координат; $X_v = X_v(x_v, y_v)$, $Y_v = Y_v(x_v, y_v)$, $Z_v = Z_v(x_v, y_v)$ – праві частини, що враховують інтенсивність зовнішнього поверхневого навантаження та фізичні характеристики пластини, причому

$$\begin{aligned} X_v(x_v, y_v) &= -\frac{12(1-\sigma_v^2)}{E_v h_v^3} q_{xv}(x_v, y_v), \\ Y_v(x_v, y_v) &= -\frac{12(1-\sigma_v^2)}{E_v h_v^3} q_{yv}(x_v, y_v), \\ Z_v(x_v, y_v) &= \frac{12(1-\sigma_v^2)}{E_v h_v^3} q_{zv}(x_v, y_v); \quad q_{xv}(x_v, y_v), \end{aligned}$$

де $q_{yv}(x_v, y_v)$, $q_{zv}(x_v, y_v)$ – інтенсивності зовнішнього навантаження вздовж відповідних осей; E_v – модуль Юнга, h_v – товщина пластини, σ_v – коефіцієнт Пуассона, λ_v , μ_v – коефіцієнти Ламе, $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x_v^2} + \frac{\partial^2}{\partial y_v^2}$ – диференціальний оператор Лапласа. Тут і нижче $v = 1, 2$ і позначає номер пластини у складеній конструкції.

Умови симетрії на краях складеного тіла можуть мати вигляд [6]:

$$\begin{aligned} U_v|_{x_v=0} = 0, \quad \frac{\partial V_v}{\partial x_v}|_{x_v=0} &= 0, \\ \frac{\partial W_v}{\partial x_v}|_{x_v=0} = 0, \quad \frac{\partial^3 W_v}{\partial x_v^3}|_{x_v=0} &= 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Для умов з'єднання пластин мають місце вирази (формулюються із фізичних міркувань) [6]:

$$\begin{aligned} W_1|_{x_1=a_1} = U_2|_{x_2=a_2}, \quad U_1|_{x_1=a_1} = -W_2|_{x_2=a_2}, \\ V_1|_{x_1=a_1} = V_2|_{x_2=a_2}, \\ \frac{\partial W_1}{\partial x_1}|_{x_1=a_1} = \frac{\partial W_2}{\partial x_2}|_{x_2=a_2}, \\ T_{1x}|_{x_1=a_1} + Q_{2x}|_{x_2=a_2} = 0, \quad T_{2x}|_{x_2=a_2} - Q_{1x}|_{x_1=a_1} = 0, \end{aligned}$$

$$S_{1xy}|_{x_1=a_1} - S_{2xy}|_{x_2=a_2} = 0, \quad M_{2x}|_{x_2=a_2} - M_{1x}|_{x_1=a_1} = 0, \quad (3)$$

де Q_{1x} , Q_{2x} та T_{1x} , T_{2x} – поперечні та розтягувальні сили відповідно; S_{1xy} , і S_{2xy} – зсувні зусилля; M_{1x} , M_{2x} – згинальні моменти.

Їх вирази через складові вектора зміщень мають вигляд [5]:

$$\begin{aligned} T_{vx} &= \frac{E_v h_v}{1-\sigma_v^2} \left(\frac{\partial U_v}{\partial x_v} + \sigma_v \frac{\partial V_v}{\partial y_v} \right), \\ Q_{vx} &= -\frac{E_v h_v^3}{12(1-\sigma_v^2)} \frac{\partial}{\partial x_v} \Delta W_v, \\ S_{vxy} &= \frac{E_v h_v}{2(1+\sigma_v)} \left(\frac{\partial U_v}{\partial y_v} + \frac{\partial V_v}{\partial x_v} \right), \\ M_{vx} &= -\frac{E_v h_v^3}{12(1-\sigma_v^2)} \left(\frac{\partial^2 W_v}{\partial x_v^2} + \sigma_v \frac{\partial^2 W_v}{\partial y_v^2} \right). \end{aligned} \quad (4)$$

Теоретичні результати та їх аналіз

Розв'язок досліджуваної задачі будемо шукати у вигляді тригонометричних рядів вигляду:

$$\begin{aligned} U_v(x_v, y_v) &= \sum_{k=1,3}^{\infty} U_{vk}(x_v) \cos \frac{k\pi y_v}{2a_3}; \\ V_v(x_v, y_v) &= \sum_{k=1,3}^{\infty} V_{vk}(x_v) \sin \frac{k\pi y_v}{2a_3}; \\ W_v(x_v, y_v) &= \sum_{k=1,3}^{\infty} W_{vk}(x_v) \cos \frac{k\pi y_v}{2a_3}, \end{aligned} \quad (5)$$

де $2a_3$ – довжина першої і другої пластини у напрямку осей (OY_1) і (OY_2) .

Компоненти правих частин диференціальних рівнянь також подамо у вигляді відповідних тригонометричних рядів:

$$\begin{aligned} X_v(x_v, y_v) &= \sum_{k=1,3}^{\infty} X_{vk}(x_v) \cos \frac{k\pi y_v}{2a_3}; \\ Y_v(x_v, y_v) &= \sum_{k=1,3}^{\infty} Y_{vk}(x_v) \sin \frac{k\pi y_v}{2a_3}; \\ Z_v(x_v, y_v) &= \sum_{k=1,3}^{\infty} Z_{vk}(x_v) \cos \frac{k\pi y_v}{2a_3}, \end{aligned} \quad (6)$$

де $X_{vk}(x_v)$, $Y_{vk}(x_v)$, $Z_{vk}(x_v)$ – коефіцієнти ряду Фур'є:

$$\begin{aligned} X_{vk}(x_v) &= \frac{1}{a_3} \int_{-a_3}^{a_3} X_v(x_v, \eta) \cos(k\eta) d\eta; \\ Y_{vk}(x_v) &= \frac{1}{a_3} \int_{-a_3}^{a_3} Y_v(x_v, \eta) \sin(k\eta) d\eta; \end{aligned}$$

$$Z_{vk}(x_v) = \frac{1}{a_3} \int_{-a_3}^{a_3} Z_v(x_v, \eta) \cos(k\eta) d\eta. \quad (7)$$

В результаті підстановки (5), (6) у (1), одержимо систему звичайних диференціальних рівнянь з сталими коефіцієнтами для кожної з пари пластин:

$$\begin{aligned} \frac{d^4 W_{vk}}{dx_v^4} - 2 \left(\frac{k\pi}{2a_3} \right)^2 \frac{d^2 W_{vk}}{dx_v^2} + \left(\frac{k\pi}{2a_3} \right)^4 W_{vk} &= Z_{vk}, \\ (1 + q_v) \frac{d^2 U_{vk}}{dx_v^2} - \left(\frac{k\pi}{2a_3} \right)^2 U_{vk} + q_v \frac{k\pi}{2a_3} \frac{dV_{vk}}{dx_v} &= X_{vk}, \\ \frac{d^2 V_{vk}}{dx_v^2} - \left(\frac{k\pi}{2a_3} \right)^2 (1 + q_v) V_{vk} - q_v \frac{k\pi}{2a_3} \frac{dU_{vk}}{dx_v} &= Y_{vk}, \end{aligned} \quad (8)$$

де $q_v = \frac{\lambda_v + \mu_v}{\mu_v}$.

Введемо позначення $l = k\pi/(2a_3)$. Підставляючи (5) в умови симетрії (2), а також в умови з'єднання пластин (3), перетворимо їх до вигляду:

умови симетрії:

$$\begin{aligned} U_{vk} \Big|_{x_v=0} = 0, \quad \frac{dV_{vk}}{dx_v} \Big|_{x_v=0} = 0, \\ \frac{dW_{vk}}{dx_v} \Big|_{x_v=0} = 0, \quad \frac{d^3 W_{vk}}{dx_v^3} \Big|_{x_v=0} = 0; \end{aligned}$$

(9)

умови з'єднання елементів:

$$\begin{aligned} W_{1k} \Big|_{x_1=a_1} = U_{2k} \Big|_{x_2=a_2}, \\ U_{1k} \Big|_{x_1=a_1} = -W_{2k} \Big|_{x_2=a_2}, \\ V_{1k} \Big|_{x_1=a_1} = V_{2k} \Big|_{x_2=a_2}, \quad \frac{dW_{1k}}{dx_1} \Big|_{x_1=a_1} = \frac{dW_{2k}}{dx_2} \Big|_{x_2=a_2}, \\ \frac{h_1^2}{12} \left[\frac{d^3 W_{1k}}{dx_1^3} - l^2 \frac{dW_{1k}}{dx_1} \right] \Big|_{x_1=a_1} + \\ + \left[\frac{dU_{2k}}{dx_2} + \frac{q_2 - 1}{2q_2} l W_{2k} \right] \Big|_{x_2=a_2} = 0, \\ - \frac{h_2^2}{12} \left[\frac{d^3 W_{2k}}{dx_2^3} - l^2 \frac{dW_{2k}}{dx_2} \right] \Big|_{x_2=a_2} + \\ + \left[\frac{dU_{1k}}{dx_1} + \frac{q_1 - 1}{2q_1} l W_{1k} \right] \Big|_{x_1=a_1} = 0, \\ \left[\frac{dV_{1k}}{dx_1} - l U_{1k} \right] \Big|_{x_1=a_1} - \left[\frac{dV_{2k}}{dx_2} - l U_{2k} \right] \Big|_{x_2=a_2} = 0, \\ \left[\frac{d^2 W_{1k}}{dx_1^2} - \frac{q_1 - 1}{2q_1} l^2 W_{1k} \right] \Big|_{x_1=a_1} - \end{aligned}$$

$$- \left[\frac{d^2 W_{2k}}{dx_2^2} - \frac{q_2 - 1}{2q_2} l^2 W_{2k} \right] \Big|_{x_2=a_2} = 0. \quad (10)$$

Враховуючи, що фундаментальна система розв'язків диференціальних рівнянь (8) відома і має вигляд [7]:

$$\begin{aligned} W_{vk}^{(1)}(x_v) &= ch(lx_v), \quad W_{vk}^{(2)}(x_v) = sh(lx_v), \\ W_{vk}^{(3)}(x_v) &= x_v ch(lx_v), \quad W_{vk}^{(4)}(x_v) = x_v sh(lx_v), \\ U_{vk}^{(1)}(x_v) &= ch(lx_v), \quad U_{vk}^{(2)}(x_v) = sh(lx_v), \\ U_{vk}^{(3)}(x_v) &= x_v ch(lx_v), \quad U_{vk}^{(4)}(x_v) = x_v sh(lx_v), \\ V_{vk}^{(1)}(x_v) &= -sh(lx_v), \quad V_{vk}^{(2)}(x_v) = -ch(lx_v), \\ V_{vk}^{(3)}(x_v) &= -\frac{2 + q_v}{q_v l} ch(lx_v) - x_v sh(lx_v), \\ V_{vk}^{(4)}(x_v) &= -\frac{2 + q_v}{q_v l} sh(lx_v) - x_v ch(lx_v), \end{aligned}$$

доцільно подальший розв'язок системи звичайних диференціальних рівнянь (8) здійснювати методом варіації довільних сталих, при цьому, одержимо вирази:

$$\begin{aligned} W_{vk}(x_v) &= \int_0^{x_v} Z_{vk}(\xi) \frac{sh(l(\xi - x_v)) - l(\xi - x_v)ch(l(\xi - x_v))}{2l^3} d\xi + \\ &+ \sum_{i=1}^4 \gamma_{vk}^{(i)} W_{vk}^{(i)}(x_v), \\ U_{vk}(x_v) &= \int_0^{x_v} X_{vk}(\xi) \frac{q_v l(\xi - x_v)ch(l(\xi - x_v)) - (2 + q_v)sh(l(\xi - x_v))}{2l(1 + q_v)} d\xi - \\ - \int_0^{x_v} Y_{vk}(\xi) \frac{q_v}{2(1 + q_v)} (\xi - x_v) sh(l(\xi - x_v)) d\xi + \sum_{i=5}^8 \gamma_{vk}^{(i)} U_{vk}^{(i-4)}(x_v), \\ V_{vk}(x_v) &= \int_0^{x_v} X_{vk}(\xi) \frac{q_v}{2(1 + q_v)} (\xi - x_v) sh(l(\xi - x_v)) d\xi - \\ - \int_0^{x_v} Y_{vk}(\xi) \frac{q_v l(\xi - x_v)ch(l(\xi - x_v)) + (2 + q_v)sh(l(\xi - x_v))}{2l(1 + q_v)} d\xi + \\ + \sum_{i=5}^8 \gamma_{vk}^{(i)} V_{vk}^{(i-4)}(x_v). \end{aligned} \quad (11)$$

Потім, використовуючи додаткові умови (9), (10), слід визначити невідомі сталі $\gamma_{vk}^{(i)}$. Підставляючи знайдені $\gamma_{vk}^{(i)}$ у (11), а потім отримані вирази у (5), одержимо остаточний розв'язок задачі (1)–(3) у вигляді:

$$\begin{aligned} \Psi_v(x_v, y_v) &= \int_{-a_3}^{a_3} \int_0^{a_1} \Omega_v(x_v, y_v, \xi, \eta) \Phi_1(\xi, \eta) d\xi d\eta + \\ &+ \int_{-a_3}^{a_3} \int_0^{a_2} \Theta_v(x_v, y_v, \xi, \eta) \Phi_2(\xi, \eta) d\xi d\eta, \end{aligned} \quad (12)$$

де $\Omega_v(x_v, y_v, \xi, \eta)$, $\Theta_v(x_v, y_v, \xi, \eta)$ – побудовані матриці типу Гріна для даної задачі, які мають вигляд:

$$\Omega_v(x_v, y_v, \xi, \eta) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{a_3} \vartheta_k(y_v) \omega_{vk}(x_v, \xi) \vartheta_k(\eta);$$

$$\Theta_v(x_v, y_v, \xi, \eta) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{a_3} \vartheta_k(y_v) \theta_{vk}(x_v, \xi) \vartheta_k(\eta), \quad (13)$$

де $\omega_{vk}(x_v, \xi)$, $\theta_{vk}(x_v, \xi)$ – компоненти матриць типу Гріна (більш детально про матриці типу Гріна див. [2]),

$$\vartheta_k(y_v) = \left\{ \begin{array}{ccc} \cos(k\pi/(2a_3)y_v) & 0 & 0 \\ 0 & \sin(k\pi/(2a_3)y_v) & 0 \\ 0 & 0 & \cos(k\pi/(2a_3)y_v) \end{array} \right\}; \quad (14)$$

$\Phi_v(\xi, \eta)$ – вектор правих частин рівнянь (1).

Обчислювальні результати

Нижче, в якості прикладу застосування описаного методу, наведено результати розрахунку (у вигляді ліній рівня) основних характеристик статичного деформування розглянутого вище прямокутного з'єднання двох пластин (рис. 2–6). При обчисленнях було прийнято: $a_1/h_1 = 25$; $a_2/h_2 = 12,5$; $a_3/h_1 = 3$; $\sigma_v = 0,25$; $k = 1$; $E_v/q_{yvk}(x_v) = -\frac{4}{3} \cdot 10^6$; $q_{xvk}(x_v) = q_{zv}(x_v) = 0$.

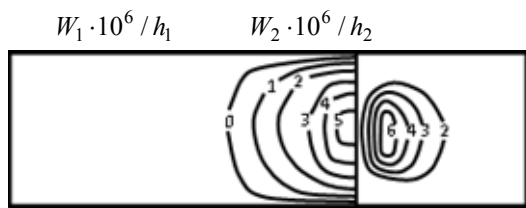


Рис. 2. Нормальні прогини

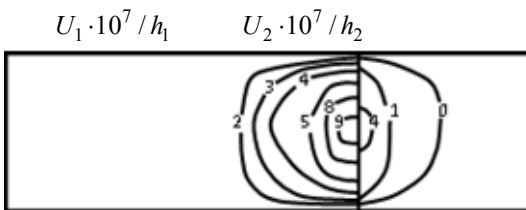


Рис. 3. Зміщення вздовж осі (OX)

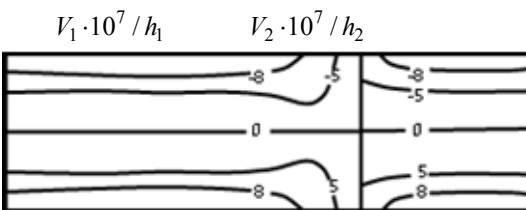


Рис. 4. Зміщення вздовж осі (OY)

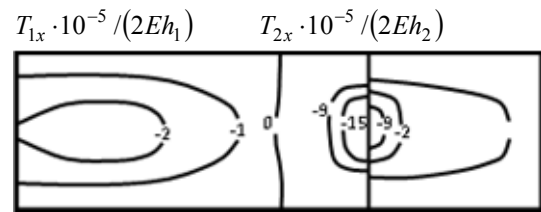


Рис. 5. Розтягувальні сили

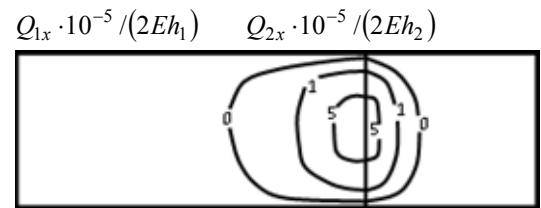


Рис. 6. Поперечні сили

Список літератури

1. Левчук С. А. Дослідження статичного деформування складеної конструкції з двох пластин / С. А. Левчук // Вісник Запорізького державного університету. Сер. Фізико-математичні науки. – Запоріжжя, 1998. – № 2. – С. 79–81.
2. Левчук С. А. Матриці Гріна рівнянь та систем еліптичного типу для дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... кандидата фіз.-мат. наук : 01.02.04 / Левчук Сергій Анатолійович. – Запоріжжя : ЗДУ, 2002. – 150 с.
3. Левчук С. А. Моделювання симетричного напружено-деформованого стану складеного тіла з двох пластин з'єднаних під прямим кутом за допомогою матриць Гріна/ С. А. Левчук // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2010. – № 2. – С. 116–119.
4. Левчук С. А. Расчет напряженно-деформированного состояния элементов сложных технических конструкций/ С. А. Левчук – Запорож. ун-т. – Запорожье, 1997. – 24 с. – Деп. в УкрИНТЭИ 17.06.97, № 447. – Ук97.
5. Биргер М. А. Прочность, устойчивость, колебания : в 3-х т. / М. А. Биргер, Я. Г. Пановко – М. : Машиностроение, 1968. – Т. 1. – 832 с.
6. Гавеля С. П. Метод построения матриц типа Грина для составных оболочек / С. П. Гавеля // Докл. АН УССР. – Сер. А. – 1981. – № 9. – С. 12–17.
7. Канторович Л. В. Приближенные методы высшего анализа / Л. В. Канторович, В. И. Крылов. – М. – Л. : Физматгиз, 1962. – 708 с.

Одержано 01.04.2021

Левчук С. А., Швыдка С. П., Хмельницький А. А. Расчет напряженно-деформированного состояния двух ортогонально сопряженных пластин при краевых условиях симметрии при помощи матриц типа Грина

Цель работы. *Расчитать напряженно-деформированное состояние двух ортогонально сопряженных пластин при помощи специально построенных матриц типа Грина.*

Методы исследования. *Основы теории тонких пластин, аппарат тригонометрических рядов Фурье, методы: гранично-составных задач, вариации произвольных постоянных, матриц типа Грина.*

Полученные результаты. *Была рассмотрена задача об упругом равновесии пары пластин, соединенных под прямым углом. На параллельных ребру соединения краях составного тела были выбраны специальные краевые условия – условия симметрии. Отметим, что с физической точки зрения исследуемое тело может быть моделью боковых стенок параллелепипеда. Это обеспечивается специальными условиями симметрии на обоих краях составного тела, которые параллельны ребру соединения пластин. Способ расчета, предложенный в работе, позволяет рассчитывать напряженно-деформированное состояние пространственной конструкции из двух пластин в условиях произвольной поверхностной нагрузки. Как пример использования метода, приведены результаты расчета (в виде линий уровня) основных характеристик статического деформирования рассмотренного прямоугольного соединения двух пластин.*

Научная новизна. *Усовершенствован метод расчета пары пластин, соединенных под прямым углом, при краевых условиях симметрии, с последующей графической иллюстрацией полученных результатов.*

Практическое значение. *Исследуемая в работе задача моделирует явления, которые происходят, в частности, при деформировании элементов вулканизационного оборудования. Полученные результаты позволяют выявить особенности работы элементов конструкции сложной структуры и, в конечном счете, повысить ее эффективность путем оптимизации параметров составных частей.*

Ключевые слова: *составное тело из двух пластин, напряженно-деформированное состояние, матрица типа Грина, краевые условия симметрии.*

Levchuk S., Shvydka S., Khmelnytskyi A. Calculation of the tense-deformed state of two orthogonal attended plates at the regional terms of symmetry through the matrices of Grina type

Purpose. *Calculate the tense-deformed state of two orthogonal attended plates through special the built matrices of Grina type.*

Research methods. *Bases of theory of laminas, apparatus of trigonometric rows of Fourier, methods: border-component tasks, variation of arbitrary permanent, matrices of Grina type.*

Results. *A task of elastic elastic equilibrium of plate pairs connected at right angle was considered. On parallel edges of component body to connection rib special edge conditions – conditions of symmetry – were chosen. From the physical point of view the probed body can be the model of lateral walls of parallelepiped. It is provided the special terms of symmetry on both edges of component body, which are parallel to the rib of connection of plates. The method of calculation allows to calculate the tense-deformed state of spatial construction consisting of two plates in edge conditions of arbitrary surface loading. The results of calculation (as lines of level) of basic characteristics of static deformation of considered rectangular connection of two plates are given.*

Scientific novelty. *The method of calculation of pair of plates, united at right angles was improved at the regional terms of symmetry, with subsequent graphic illustration of achieved results.*

Practical value. *The task probed in-process designs the phenomena which take place, at deformation of elements of vulcanization equipment. Achived results allow to find pequliarities of elements work of construction of complex structure and to promote its efficiency by optimization of component parameters parts.*

Key words: *component body from two plates, tense-deformed state, matrix of Grina type, edge conditions symmetry.*