

45. ДО ПИТАННЯ РОЗРАХУНКУ ТРЬОХШАРОВИХ ОБОЛОНОК НА ПРОГІН.

Завірохін М.І. - студент 3-го курсу

(Тернопільський приладобудівний інститут)

Науковий керівник: к.т.н., проф. Завірохін І.Г.

Метою розрахунку є визначення максимального прогину конструкції, при цьому потрібно, щоб $W_{\max} < 0.5 \text{ мм}$ на всьому відрізу часу.

Трьохшарова оболонка з дискретним комірчастим заповнювачем (ДКЗ), несучі шари (оболонки) виготовлені з листового матеріалу. Конструкція має вигляд квазосферичного купола. Шари з'єднані клеєм.

Беремо осесиметричний рефлектор при жорсткому закріпленні полюса оболонки. При рішенні задачі допускається, що для несучих шарів справедлива гіпотеза про прямолінійний елемент, а для комірчастого заповнювача - гіпотеза про лінійність закону зміщення по товщині.

Визначимо методику розрахунку трьохшарової оболонки по максимально допустимих прогинах $W < 0.5 \text{ мм}$. Дopusкаємо, що матеріал середнього слоя абсолютно жорсткий в напрямі, перпендикулярному середній поверхності і достатньо податливий в тангенціальних напрямках так, що $E_{\text{зап}}(33) = \infty$, $E_{\text{зап}}(11) = 0$, $E_{\text{зап}}(22) = 0$, $Q_{\text{зап}}(12) = 0$, $Q_{\text{зап}}(21) = 0$ (індекси 1, 2, 3 відповідають напрямам α_1, α_2, Z в ортогональній криволінійній системі координат). При такому допущенні в середньому шарі виникають тільки рівномірно розподілені дотичні поперечні напруження $Q_{\text{зап}}(13)$, $Q_{\text{зап}}(23)$, $Q_{\text{зап}}(31)$, $Q_{\text{зап}}(32)$. Допустимо також, що зовнішні шари конструкції однакові і задовільняють всім гіпотезам теорії тонких ізотропних пластин і оболонок. Так як пластичні елементи заповнювача однакові і часто розміщені, то їх можна замінити, наближено, умовним суцільним шаром з вказаними вище фізико-механічними властивостями умовного матеріалу. Таке допущення може бути зроблене тільки для шарів регулярної будови при розподіленіх зовнішніх навантаженнях. Рефлектор має форму квазосферичного купола. Тому правомірно побудувати математичну модель шарової конструкції в сферичній системі координат з параметрами Ламе $A_1 = R$, $A_2 = R \cdot \sin(\nu)$, R - радіус кривизни, ν - положення паралелі (кут між нормаллю до оболонки і віссю обертання). Запишемо деформаційні співвідношення в середніх поверхностях зовнішніх шарів і заповнювача, де U_1 , U_2 , J - компоненти вектора переміщення середніх поверхностей шарів і закона Гука для шарів. Для виводу рівняння руху

використаємо вариційний принцип стаціонарності Гамільтона-Остроградського. Доповнимо граничними умовами і складемо чисельний метод рішення задач динамічної поведінки трьохшарової конструкції.

Численне рішення дає різносну схему, яка є явною, тобто умовно стійкою. Дослідження показали, що кроки при розрахунках беруться з умови:

$$\Delta \tau \leq \frac{2}{W_{\max}}$$

$$W_{\max} = \left[1 + \frac{G \cdot k^2}{E} \left(\frac{\Delta x}{h} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

k^2 -коофіцієнт зсуву в теорії пластин і оболонок.

Розрахунок проводиться для конструкції з такими параметрами:

$R=1.75\text{m}$, $r_0=1.4\text{m}$ (r_0 -радіус середнього зрізу; фізико-механічні параметри заповнювача вибираються виходячи з даних монографії /*/), згідно якої, $G_{\text{зап}}=1.1 \cdot 10^8 \text{Па}$, $R_{\text{зап}}=1.7 \cdot 10^2 \text{кг/м}^3$; навантаження задається виходячи з формули, де $A=4 \cdot 10^3 \text{Па}$, $\eta(t)$ -функція Хевісайда.

46. УМОВИ ФОРМОУТВОРЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛІ ПРИ ОБРОБЦІ РІЗАННЯМ

Карпович В.С. - студент 4 курсу
(Київський політехнічний інститут)

Науковий керівник: д.т.н., проф. Родін П.Р.

Обробка заданої деталі не завжди можлива в точній відповідності до креслення. Визначення причин відхилень обробленої поверхні від її заданих розмірів та умов, при яких вказані відхилення не мають місця або лежать в допустимих межах, є важливим завданням.

Для утворення заданої поверхні деталі необхідне виконання ряду умов.

Перша умова - це умова існування вихідної інструментальної поверхні.

Друга умова - це умова дотику вихідної інструментальної поверхні з обробленою поверхнею без заглиблення в тіло деталі.

На ряді прикладів показано, яким чином потрібно вибирати розміри інструменту та схему формоутворення для того, щоб обробити задану поверхню деталі відповідно до креслення.

Третя умова формоутворення - це умова відсутності перехідних кривих на межі суміжних ділянок поверхні деталі.

Перехідні криві виникають, коли суміжні ділянки вихідної