

УПРОЩЕННАЯ ДЕФОРМАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ ОРТОТРОПНОГО ТЕЛА И УТОЧНЕННАЯ РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ СЛОИСТЫХ ПЛАСТИН

Построена приближенная двумерная расчетная модель слоистых анизотропных пластин. Ее основу составили полученные определяющие уравнения упрощенной деформационной теории пластичности первоначально ортотропного материала, а также ряд гипотез о распределении напряжений по толщине ортотропного слоя и о взаимодействии слоев.

Определяющие нелинейные уравнения содержат лишь три различные функции пластичности  $\omega_{pr}$  вместо шести по общей теории Б.Е.Победри. Уравнения - взаимнообратные и с квазилинейной (тензорно линейной) зависимостью между напряжениями  $\underline{\sigma}$  и деформациями  $\underline{\epsilon}$ :

$$\begin{aligned} \sigma_{\varphi\varphi} &= \sigma_{\varphi\varphi}^{(0)} + \omega_{12} (\alpha_1 \varphi e_{11} + \alpha_2 \varphi e_{22}); \quad \varphi = 1, 2; \\ \sigma_{33} &= \sigma_{33}^{(0)}; \quad \sigma_{pr} = A_{prpr} (1 - \omega_{pr}) e_{pr}; \quad p, r = 1, 2, 3; \quad p \neq r. \end{aligned}$$

Взаимнообращаемость и квазилинейность уравнений обеспечена коэффициентами  $\alpha_{\varphi m}$ , которые выражены через начальные упругие характеристики материала  $A_{ijpr}$ :

$$\begin{aligned} \alpha_{\varphi m} &= -A_{\varphi\varphi m m} + R(4 - \varphi - m)F; \quad \varphi, m = 1, 2; \quad R = A_{1133} / A_{2233}; \\ F &= (A_{1111} A_{2222} - A_{1122}^2) (A_{1111} + 2A_{1122} R + A_{2222} R^2)^{-1}; \quad \sigma_{ij} = A_{ij\varphi r} e_{\varphi r} \end{aligned}$$

При построении расчетной модели деформирования слоистой пластины принято, что пластина ориентирована параллельно плоскости  $x_1, x_2$ , в которой, кроме сдвиговой, коэффициентами  $\alpha_{\varphi m}$  определяющих уравнений описана и несдвиговая часть пластического изменения формы и площади элементарного прямоугольника. В плоскостях, нормальных к  $x_1, x_2$ , нелинейное формоизменение вызывается только сдвиговыми деформациями. В расчетной модели удовлетворены условия жесткого контакта ортотропных слоев и условия на наружных поверхностях для всех компонентов вектора перемещений и тензора напряжений. Введены гипотезы о форме распределения по толщине кусочно-неоднородной пластины деформаций поперечного сдвига и поперечного обжатия. Поперечные нормальные (к срединной поверхности) деформации и напряжения моделируются как линейно упругие. Особенность модели - независимость общего порядка дифференцирования разрешающей системы уравнений от количества слоев.