

# МАТЕМАТИКАЛЫҚ АМАЛДАР НЕГІЗІНДЕ ДЕФОРМАЦИЯЛАНАТЫН ОРТА ЕСЕБІНЕ ЖУЫҚТАЛҒАН ТЕНДЕУЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ ӘДІСТЕРІ

Сейтмұратов А.Ж.<sup>1</sup>, Маделханова А.Ж.<sup>1</sup>, Медеубаев Н.К.<sup>2</sup>, Нурланова Б.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кызылординский государственный университет им.Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан

<sup>2</sup>Карагандинский государственный университет им.академика Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: angisin\_@mail.ru, naziko-2009@mail.ru, medeubaev65@mail.ru, b.nurlanova@mail.ru

Тұтқыр - серпімді дененің стационарлы емес тербелісінің облысында жаңа этаптардың теориялық зерттелуі, динамикалық деформацияланатын тұтқыр - серпімді материалдардың жаңа моделін өңдеу, белгілі модельдер шегінде тегіс және кеңістік есебінің көптеген класын математикалық әдіспен зерттеу тиімділігі, тұтқыр - серпімді параметрлердің әсеріне негізделген негізгі механикалық факторлардың теориялық талдауы болып табылады. Берілген облыста теориялық және қолданбалы зерттеулердің санына қарамастан бұрын жасалған ғылыми еңбектерде [1] көрсетілген жалпы сипаттама бойынша көптеген есептердің шешілуін әлі де болса өңдеу қажет. Айта кететін болсақ, олардың қатарына стержендердің, пластиналардың және реологиялық тұрғыдағы қабықшалардың стационарлы емес тербелісінің есебі жатады. Есепті шешу барысында тербелістің жуықталған тендеулері қолданылды. Зерттеудің ғылыми жаңалығы және теориялық мәні - қолданбалы есептер және механикадағы деформацияланатын қатты дене зерттелуінің даму заңдылығы анықталды, серпінді және тұтқыр – серпімді динамикасының негізгі есептері түрлендірілді, конструкциялардағы қолданылатын материалдардың, серпінді және тұтқыр – серпімді қасиеттері анықталды.

Тұтқыр-серпімді материалдан жасалған шексіз қатпарлы пластинка берілсін, оның орташа қалыңдығы  $2h_0$ , ал жоғарғы және төменгі қалыңдығы сол материалдан тұратын  $(h_1 - h_0)$  тең болсын.

Мұндай қатпарлы пластинка құрылымның ортаңғы материалы параметрінің индексін «0» және «1» –мен белгілейміз.

$$f_z^+ = f_z^- = f_z; \quad f_{jz}^+ = -f_{jz}^- = f_{jz} \quad (j = x, y) \quad (1)$$

Сондықтан  $U_1^{(0)}, V_1^{(0)}, W_1^{(0)}$  функциялары ішкі қатпарлар үшін келесі түрде болады, яғни

$$U_1^{(0)} = V_1^{(0)} = W_1^{(0)} = 0 \quad (2)$$

$$U^{(0)} = \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \psi}{\partial y}; \quad V^{(0)} = \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \frac{\partial \psi}{\partial x} \quad (3)$$

Серпінді пластинкалар үшін  $\frac{[\rho_1(h_1 - h_0) + \rho_0 h_0]}{\rho_1 \beta_1^2 (h_1 - h_0) + \rho_0 \beta_0^2 h_0} \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} - \Delta \psi = 0$  серпінді пластинкалардың

жуықталған тендеуін аламыз.

$$(K_1 K_4 - K_2 K_3) (W_1^{(0)}) = -K_3 [M_1^{-1}(f_z)] + K_1 \left[ M_1^{-1} \left( \frac{\partial f_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial f_{yz}}{\partial y} \right) \right]$$

тендеуі - қатпарлы пластинкалардың тербеліс тендеуі болып табылады. Конструкцияларда қолданылатын материалдардың, серпінді және тұтқыр – серпімді қасиеттері, анизотропты, көпқабатты және басқа да механикалық сипаттамалары бар [2]. Жазық элементтердің әртүрлі тербелісінің жалпы және жуық элементтерін құру құрылыс конструкцияларындағы есепті теориялық негізде өңдеу ауқымды мәселе болып табылады. Мұндай мәселеге конструкциялардың стационарлы емес сипаттамасының моделін түрлендіру есебі жатады. Қатпарлы пластинкалардың жанама тербеліс тендеуін қарастыру негізінде құрылыс конструкцияларындағы деформацияланатын орта есебін шешудің әдіс-тәсілдері белгіленді.

## Әдебиеттер тізімі

1. Сейтмұратов А.Ж., Умбетов У. Моделирование и прогнозирование динамики многокомпонентной деформируемой среды: Монография. – Тараз, 2014. – С.171-176.
2. Филиппов И.Г., Филиппов С.И. Уравнения колебания кусочно-однородной пластинки переменной толщины. – МТТ, 1989. – № 5. – С.149-157.