

СОБСТВЕННЫЕ КРУТИЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ В ВЯЗКОУПРУГОЙ СРЕДЕ

Ш.Н.Алмуратов

доц. Университет образования РЕНЕССАНС. Г.Ташкент

E-mail: al_shavkat@mail.ru

Тошбоева Наргиза Юлдашевна

Университет образования UNIVERSITY OF BUSINESS AND SCIENCE.

Г.Наманган

Рассматривается достаточно протяженная цилиндрическая оболочка и окружающая ее вязкоупругая среда. Задача сводится к плоской задаче динамической теории вязко упругости. Уравнения движения деформируемого слоя (при отсутствии сил) удовлетворяет интегро-дифференциальным уравнениям [1,2,5]:

$$\tilde{\mu}_\kappa \nabla^2 \bar{u} + (\tilde{\lambda}_\kappa + \tilde{\mu}_\kappa) \text{grad div } \bar{u} = \rho_\kappa \frac{\partial^2 \bar{u}}{\partial t^2} \quad (1)$$

Здесь \bar{u} - вектор перемещений точек среды; ρ_κ - плотность материала слоя; ν_κ - коэффициент Пуассона слоя

$$\tilde{\lambda}_\kappa f(t) = \lambda_{0\kappa} \left[f(t) - \int_0^t R_{\lambda\kappa}(t-\tau) f(\tau) d\tau \right]; \quad \tilde{\mu}_\kappa f(t) = \mu_{0\kappa} \left[f(t) - \int_0^t R_{\mu\kappa}(t-\tau) f(\tau) d\tau \right] \quad (2)$$

$f(t)$ – произвольная функция времени; $R_{\lambda\kappa}(t-\tau)$ и $R_{\mu\kappa}(t-\tau)$ – ядра релаксации, $\lambda_{0\kappa}$, $\mu_{0\kappa}$ – мгновенные модули упругости. Далее применяя процедуру замораживания, заменим соотношения (1) приближенными вида [2,6]

$$\bar{\lambda}_\kappa f(t) = \lambda_{0\kappa} [1 - \Gamma_{\lambda\kappa}^C(\omega_R) - i\Gamma_{\lambda\kappa}^S(\omega_R)] f(t), \quad \bar{\mu}_\kappa f(t) = \mu_{0\kappa} [1 - \Gamma_{\mu\kappa}^C(\omega_R) - i\Gamma_{\mu\kappa}^S(\omega_R)] f(t).$$

Здесь

$$\Gamma_{\lambda\kappa}^C(\omega_R) = \int_0^\infty R_{\lambda\kappa}(\tau) \cos \omega_R \tau d\tau, \quad \Gamma_{\mu\kappa}^C(\omega_R) = \int_0^\infty R_{\mu\kappa}(\tau) \cos \omega_R \tau d\tau,$$





$$\Gamma_{\lambda\kappa}^S(\omega_R) = \int_0^{\infty} R_{\lambda\kappa}(\tau) \sin \omega_R \tau d\tau, \Gamma_{\mu\kappa}^S(\omega_R) = \int_0^{\infty} R_{\mu\kappa}(\tau) \sin \omega_R \tau d\tau,$$

соответственно косинус и синус образы Фурье ядра релаксации; ω_R - действительная величина. Уравнение (1) решается в плоской постановке в потенциалах перемещения $\vec{u} = grad \phi + rot \vec{\psi}$. Здесь ϕ - потенциал продольных волн, $\vec{\psi}(\psi, 0)$ - потенциал поперечных волн. Уравнение движения цилиндрической оболочки в плоской постановке имеет следующий вид:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} + \frac{\partial W}{\partial \theta} = -\frac{R^2}{B} x_1, \frac{\partial u}{\partial \theta} + b^2 \left(\frac{\partial^4 W}{\partial \theta^4} + 2 \frac{\partial^2 W}{\partial \theta^2} + W \right) + W = \frac{R^2}{B} x_2 \quad (3)$$

где u и w - соответственно продольное и поперечное перемещения оболочки. При собственных колебаниях бесконечности ставятся укороченные условия Зоммерфельда [3-7].

С увеличением коэффициент Пуассона в пределах $0 \leq \nu \leq 0.4$ реальные и мнимые части комплексной частоты изменяются до 27%. При $\nu_1 = 0,5$ среда становится несжимаемой, затухания, естественно, отсутствуют.

Литература

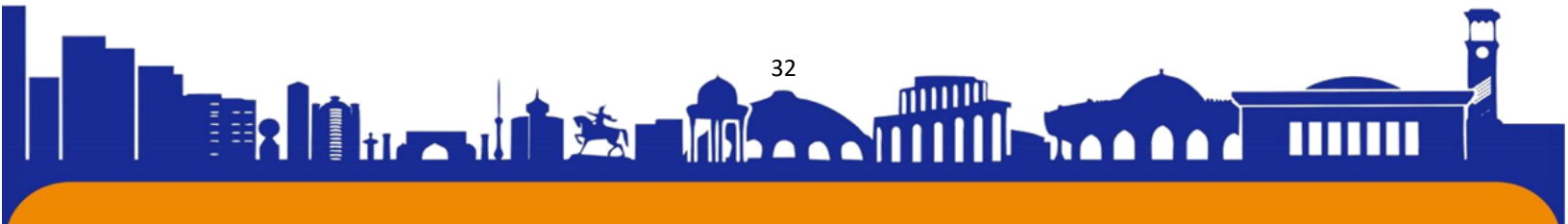
1. Safarov I.I, Akhmedov M. Sh., Boltaev.Z.I. Dissemination Sinusoidal Waves in of A Viscoelastic Strip. Global Journal of Science Frontier Research: F Mathematics & Decision Sciences. 2015. Volume 15, Issue 1 (Ver.1.0). - P.39-60.

2. Sharif Akhmedov, Shavkat Almuratov, Mavlon Avezov, Habiba Tuxtayeva, Farhod Hamidov. Mathematical Simulation of Calculation of a Brake Shoe for Equivalent oncentrated Dynamic Load// Cite as: AIP Conference Proceedings 2647, 030026 (2022);

<https://doi.org/10.1063/5.0117816>

3. Botir Usmonov, Isroil Karimov, Shavkat Almuratov, Farruxbek Hikmatov, B Eshonov. Snapping of a viscoelastic cylindrical panel under loading with small volume compressed gas //Journal of Physics: Conference Series 2697 (2024) 012016

DOI: [10.1088/1742-6596/2697/1/012016](https://doi.org/10.1088/1742-6596/2697/1/012016)





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2024 SJIF 2024 = 5.073/Volume-3, Issue-8

4. N U Kuldashov, A Ruzimov, M Kh Teshaeв, Sh N Almuratov, D G Rayimov. Active dynamic damping of vibrations of a mechanical system with a finite number of degrees of freedom // Journal of Physics: Conference Series 1706 (2020) 012040 DOI:[10.1088/1742-6596/1706/1/012040](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1706/1/012040)

5. I I Safarov, M Kh Teshaeв, Sh R Axmedov, S A Boltayev, Sh N Almuratov. Intrinsic oscillations of viscoelastic three-layer truncated conical shell// Journal of Physics: Conference Series 2388 (2022) 012002 DOI:[10.1088/1742-6596/2388/1/012002](https://doi.org/10.1088/1742-6596/2388/1/012002)

6. Колтунов М.А. Ползучесть и релаксация. – М.: Высшая школа, 1976.- 276с.

7. Сафаров И.И., Тешаев М.Х., Болтаев З.И. Распространение линейных волн в протяженных пластинчатых телах. LAP, Lambert Academic Publishing (Germany). 2016. 315 с.

8. Eshqorayev Q.A., Toshboyeva N.Y., Kompleks sonlarni kasbiy faoliyatda qo‘llanilishi. МУҒАЛЛИМ ҲЭМ УЗЛИКСИЗ БИЛИМЛЕНДИРИЎ [2025-2-2] san

9. Toshboyeva N., Tursunova N. “AMALIY DASTURLAR PAKETI YORDAMIDA TALABALARINING KASBIY KOMPETENTLIKNI RIVOJLANTIRISH” NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI.ILMIY AXBOROTNOMASI, [2024-11], ISSN:2181-1458, 39-41

