RADUISI O'ZGARUVCHAN STERJENNING KUCHLANGANLIK-DEFORMATSIYALANGANLIGINI TEBRANISHLARDA ANIQLASH

Baxtiyor Iskandarovich Ashurov
Samarqand iqtisodiyot va servis instituti
ashrovbakhtiyor89@gmail.com

ANNOTATSIYA

Maqolada qaralayotgan sistemaning kuchlangan-deformatsiyalangan holatini aniqlash uchun u_θ -ko'chish va $\sigma_{r\theta}$, $\sigma_{z\theta}$ kuchlanishlarni chiqarilgan tenglamalardagi asosiy izlanuvchi $U_{\theta,0}$ funksiyasi orqali ifodalash kifoya.

Kalit so'zlar: radial, kuchlangan-deformatsiyalangan, kuchlanish,

ABSTRACT

To determine the stress-strain state of the system under consideration in the article, it is enough to express the u_θ -transition and $\sigma_{r\theta}$, $\sigma_{z\theta}$ stresses by the basic search function in the derived equations.

Keywords: radial, stress-strain, tension,

KIRISH

Kuchlangan-deformatsiyalangan holatini aniqlash uchun avvalo $U_\theta(r,z,t)$-buralma ko'chishni aniqlaymiz. Buning uchun uning tasviri uchun olingan $U_\theta^{(0)}(r) = -\sum_{n=0}^{\infty} \beta^{2n+2} \cdot B \frac{\left(\frac{r}{2}\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!}$ formulada B o'zgarmas o'rniga uning $U_{\theta,0}^{(0)} = -\frac{1}{2}\beta^2 B$. ifodasini qo'yib

$$U_\theta^{(0)}(r) = \sum_{n=0}^{\infty} \left[2\beta^{2n} U_{\theta,0}^{(0)}\right] \frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!}$$

ifodaga ega bo'lamiz. Bu ifodada k va p lar bo'yicha teskari almashtirishni qo'llab $U_\theta(r,z,t)$funksiya uchun olamiz:

$$U_\theta(r,z,t) = \sum_{n=0}^{\infty} \left[2\lambda^n U_{\theta,0}\right] \frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!}$$

(1)

ISSN: 2181-1385 Cite-Factor: 0,89 | SIS: 1,12
DOI: 10.24412/2181-1385-2022-5-1106-1111 SJIF: 5,7 | UIF: 6,1

Bu yerda sterjenning ko'ndalang kesimi o'zgaruvchanligini hisobga olish kerak.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

1. Амензаде Ю.А. Теория упругости –Deformatsiyalanganlik holati o'rganilgan.
2. Болотин В.В. Колебания и устойчивость упругой цилиндрической оболочки в потоке сжимаемого газа – radusi o'zgaruvchan silindirik jism ichida suyuqlik harakati o'rganilgan.
3. Ляв А. Математическая теория упругости- Diffirensial tenglamalar orqali suyuqlik holati o'rganilgan.
4. Никифоров А.Ф-suyuqlik holati radusi o'zgaruvchan silindirik idish ichida o'rganilgan.
5. Петрашень Г.И. Проблемы инженерной теории колебаний вырожденных систем –deformatsiyalanuvchi jism holati o'rganilgan.
6. Филиппов И.Г, Худойназаров Х.Х. Уточнение уравнений продольно-радиальных колебаний круговой цилиндрической вязкоупругой оболочки – radusi o'zgaruvchansilindirik idish ichida suyuqlik holati o'rganilgan.
7. Филиппов И.Г., Чебан В.Г. Математическая теория колебаний упругих и вязкоупругих пластин и стержней. – radusi o'zgaruvchansilindirik idish ichida suyuqlik holati o'rganilgan.
8. Худойназаров Х.Х. Нестационарное взаимодействие круговых цилиндрических упругих и вязкоупругих оболочек и стержней с деформируемой средой. – radusi o'zgaruvchansilindirik idish ichida suyuqlik holati o'rganilgan.
9. Худойназаров Х.Х., Абдирашидов А. Нестационарное взаимодействие упругопластически деформируемых элементов конструкций с жидкостью. – radusi o'zgaruvchansilindirik idish ichida suyuqlik holati o'rganilgan.

MUHOKAMA

Bunday holda, masalan sterjen sirtidagi nuqtaning ko'chishni aniqlashda r – radius o'rniga uning $r = F(z)$ qiymatini qo'yish zarur. Demak, sterjen sirtidagi nuqtalarning ko'chishlari uchun

$$U_{\theta}^{s}(r,z,t) = 2\sum_{n=0}^{\infty}\left[\lambda^{n} U_{\theta,0}\right]\frac{\left(F(z)/2\right)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \qquad (2)$$

formulani hosil qilamiz.

Ushbu $U_\theta^s(r,z,t)=2\sum_{n=0}^{\infty}\left[\lambda^n U_{\theta,0}\right]\frac{(F(z)/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!}$ formula $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{F^{2n+1}}{n!(n+1)!}\left[\frac{F(z)}{2(n+2)}\lambda-F'(z)\frac{\partial}{\partial z}\right]\lambda^n U_{\theta,0}=\left[1+F'^2(z)\right]M_0^{-1}\left[f_{nS_1}(z,t)\right]$ buralma tebranish tenglamalaridan topilgan $U_{\theta,0}$ vositasida U_θ ko'chishni r va z koordinatalar bo'yicha talab qilingan aniqlikda t vaqtning istalgan payti uchun aniqlashga imkon beradi.

Oxirgi $U_\theta^s(r,z,t)=2\sum_{n=0}^{\infty}\left[\lambda^n U_{\theta,0}\right]\frac{(F(z)/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!}$ ifodani quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$U_\theta(r,z,t)=DU_{\theta,0.} \tag{3}$$

bu yerda

$$D=2\sum_{n=0}^{\infty}\lambda^n\frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!}. \tag{4}$$

Oxirgi formula ham sterjen sirtidagi nuqtalar uchun o'rinli emas. Bunday holda uni

$$D^s=2\sum_{n=0}^{\infty}\lambda^n\frac{(F(z)/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \tag{5}$$

ko'rinishda ishlatish kerak.

Endi $\sigma_{z\theta}$ va $\sigma_{r\theta}$ kuchlanishlarni topish uchun ularning

$$M_0^{-1}\left[\sigma_{r\theta}^{(0)}\right]=\frac{2\beta}{r}\left[I_1(\beta r)-\beta^2 I_0(\beta r)\right]B;$$
$$M_0^{-1}\left[\sigma_{z\theta}^{(0)}\right]=\left[\frac{k}{r}I_1(\beta r)-k\beta I_0(\beta^2)\right]B.$$

ifodalarini r- radial koordinataning darajalari bo'yicha darajali qatorlarga yoyamiz.

$$\frac{1}{\mu}\overline{M}_0^{-1}\left[\sigma_{r\theta}^{(0)}\right]=2\sum_{n=0}^{\infty}\beta^{2n+2}U_{\theta,0}^{(0)}\frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!}+r_1U_{\theta,0}^{(0)}$$

$$\frac{1}{\mu}\overline{M}_0^{-1}\left[\sigma_{z\theta}^{(0)}\right]=2\sum_{n=0}^{\infty}\beta^{2n}U_{\theta,0}^{(0)}\frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!}+r_1U_{\theta,0}^{(0)} \tag{6}$$

Hosil qilingan ifodalarni p va k lar bo'yicha teskari almashtirib ushbu formulalarga ega bo'lamiz.

$$\sigma_{r\theta}(r,z,t)=\mu M_0\left[DU_{\theta,0}\right],$$

(7)

$$\sigma_{z\theta}(r,z,t)=\mu M_0\left[D\frac{\partial U_{\theta,0}}{\partial z}\right].$$

bu yerda D-operator $D^s=2\sum_{n=0}^{\infty}\lambda^n\frac{(F(z)/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!}$ formula bilan hisoblanadi.

NATIJALAR

Oxirgi $\sigma_{r\theta}(r,z,t)=\mu M_0\lfloor DU_{\theta,0}\rfloor$, $\sigma_{z\theta}(r,z,t)=\mu M_0\left[D\frac{\partial U_{\theta,0}}{\partial z}\right]$ formulalar ham sterjenning ichki nuqtalari uchun o'rinli va uning sirtidagi nuqtalarfagi kuchlanishlarni hisoblashga imkon bermaydi. Bu holda, xuddi ko'chishni hisoblash holidagidek, formulalardagi D-operatori o'rniga D^s –operatorini ishlatish ma'qul. Demak, bu holda (7) formulalar quyidagi ko'rinishlarni oladilar.

$$\sigma_{r\theta}(r,z,t)=2\mu M_0\left\{\sum_{n=0}^{\infty}\lambda^n U_{\theta,0}\frac{(F(z)/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!}\right\};$$
$$\sigma_{z\theta}(r,z,t)=2\mu M_0\left\{\sum_{n=0}^{\infty}\lambda^n\frac{\partial U_{\theta,0}}{\partial z}\frac{(F(z)/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!}\right\}. \qquad (8)$$

Yuqorida U_θ ko'chish va $\sigma_{r\theta}$ va $\sigma_{z\theta}$ kuchlanishlar uchun olingan hamma formulalarda

$$\lambda^n=\left[\frac{1}{b^2}M_0^{-1}(\frac{\partial^2}{\partial t^2})-\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial z^2}\right]^n, \qquad n=0,1,2,3,\dots$$

ifodani hisobga olish zarur.

XULOSA

Sterjenning ixtiyoriy kesimidagi kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holatini aniqlashga imkon beruvchi formulalarni ham chiqarishga, boshqacha aytganda sterjen kesimlardagi kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holatini hisoblash algoritmlarini qo'yidagicha talqin qilish mumkin.

(1) formula

$$U_\theta(r,z,t)=2\sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{1}{b^2}M_0^{-1}(\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial t^2})-\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial z^2}\right]^n\frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \qquad (9)$$

(2) formula

$$U_\theta^s(r,z,t)=2\sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{1}{b^2}M_0^{-1}(\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial t^2})-\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial z^2}\right]^n\frac{(F(z)/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \qquad (10)$$

(4) formula

$$D=2\sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{1}{b^2}M_0^{-1}(\frac{\partial^2}{\partial t^2})-\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial z^2}\right]^n\frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \qquad (11)$$

(5) formula

$$D^s=2\sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{1}{b^2}M_0^{-1}(\frac{\partial^2}{\partial t^2})-\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial z^2}\right]^n\frac{(F(z)/2)^{2n+1}}{n!(n+1)!} \qquad (12)$$

(7) formila

$$\begin{aligned}\sigma_{r\theta}(r,z,t)&=2\mu M_0\left\{\sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{1}{b^2}M_0^{-1}(\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial t^2})-\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial z^2}\right]^n\frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!}\right\};\\ \sigma_{z\theta}(r,z,t)&=2\mu M_0\left\{\sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{1}{b^2}M_0^{-1}(\frac{\partial^2}{\partial t^2})-\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial z^2}\right]^n\frac{\partial U_{\theta,0}}{\partial z}\frac{(r/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!}\right\}.\end{aligned} \qquad (13)$$

(8) formulalar

$$\begin{aligned}\sigma_{r\theta}^s(r,z,t)&=2\mu M_0\left\{\sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{1}{b^2}M_0^{-1}(\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial t^2})-\frac{\partial^2 U_{\theta,0}}{\partial z^2}\right]^n\frac{(F(z)/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!}\right\};\\ \sigma_{z\theta}^s(r,z,t)&=2\mu M_0\left\{\sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{1}{b^2}M_0^{-1}(\frac{\partial^3 U_{\theta,0}}{\partial t^2\partial z})-\frac{\partial^3 U_{\theta,0}}{\partial z^3}\right]^n\frac{(F(z)/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!}\right\}.\end{aligned} \qquad (14)$$

Olingan (9)-(14) formulalar $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{F^{2n+1}}{n!(n+1)!}\left[\frac{F(z)}{2(n+2)}\lambda-F'(z)\frac{\partial}{\partial z}\right]\lambda^n U_{\theta,0}=\left[1+F'^2(z)\right]M_0^{-1}\left[f_{nS_1}(z,t)\right]$ buralma tebranish tenglamalaridagi asosiy noma’lum funksiya $U_{\theta,0}$ vositasida $\sigma_{r\theta}$ va $\sigma_{z\theta}$ ko’chishlarni sterjen kesimlaridagi istalgan nuqtada, *r* va *z* koordinatalar bo’yicha, *t*-vaqtning istalgan payti uchun talab qilingan aniqlik bilan hisoblash imkonini beradilar.

REFERENCES

1. Амензаде Ю.А. Теория упругости. – М: Высшая школа, 1996. – 272с.
2. Болотин В.В. Колебания и устойчивость упругой цилиндрической оболочки в потоке сжимаемого газа // . Сборник. – 1976. – 24.-С.3-16.

3. Ляв А. Математическая теория упругости. – М. – Л.: ОНТИ, 1935. – 674с.
4. Никифоров А.Ф., Уварова В.Б. Специальные функции математической физики. – М. «Наука», 1998. – 320с.
5. Петрашень Г.И. Проблемы инженерной теории колебаний вырожденных систем // Исследования по упругости и пластичности.- Л.:»Изд-во ЛГУ», 1996. №5.-С. 3-33.
6. Филиппов И.Г, Худойназаров Х.Х. Уточнение уравнений продольно-радиальных колебаний круговой цилиндрической вязкоупругой оболочки // Прикл. мех.-1990.-26,№2.-с.63-71.
7. Филиппов И.Г., Чебан В.Г. Математическая теория колебаний упругих и вязкоупругих пластин и стержней. – Кишенев: «Штиинца», 1998. – 190с.
8. Худойназаров Х.Х. Нестационарное взаимодействие круговых цилиндрических упругих и вязкоупругих оболочек и стержней с деформируемой средой. – Ташкент: «Изд-во им. Абу Али ибн Сино», 2003.-325с.
9. Худойназаров Х.Х., Абдирашидов А. Нестационарное взаимодействие упругопластически деформируемых элементов конструкций с жидкостью. – Ташкент: «ФАН», 2005. – 220с.