



YUVUVCHI SUYUQLIKNING TRUBADAGI TEBRANMA HARAKATI.

Turovov Tohir Toshmurod og'li

SamDU amaliy matematika (sohalar boyicha) yo'nalishi magistranti
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7703534>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 28-fevral 2023 yil
Ma'qullandi: 01-mart 2023 yil
Nashr qilindi: 07-mart 2023 yil

KEY WORDS

Gidrodinamik bosimning pulsatsiyasi quduq devoring charchab yemirilishiga olib keladi, bu quduq devorlarning turg'unligini yetarli darajada kamaytiradi.

ABSTRACT

Porshinli nasos bilan yuvuvchi suyuqlikning notekis haydash, burg'ulovchi turbada va quduqda suyuqlikning tebranama harakatini paydo qiladi. Gidrodinamik bosimning pulsatsiyasi quduq devoring charchab yemirilishiga olib keladi, bu quduq devorlarning turg'unligini yetarli darajada kamaytiradi.

Porshinli nasos bilan yuvuvchi suyuqlikning notekis haydash, burg'ulovchi turbada va quduqda suyuqlikning tebranama harakatini paydo qiladi. Gidrodinamik bosimning pulsatsiyasi quduq devoring charchab yemirilishiga olib keladi, bu quduq devorlarning turg'unligini yetarli darajada kamaytiradi.

Bosim gradiyenti

$$-\frac{\partial P}{\partial z} = A_p (a_0 + a_1 \cos \omega t) \quad (1)$$

qonun bo'yicha o'zgartirganda, yuvuvchi suyuqlikning turbadagi pulsatsiyali harakatni qaraymiz. Bu yerda A_p - bosim gradiyentining amplitudasi, ω - chastota, a_0, a_1 - o'zgarimas parametrlar, $a_0 + a_1 = 1$

Quyidagi bog'lanishlar yordamida yangi o'lchovsiz paarametrlarga o'tamiz:

$$\bar{r} = \frac{r}{R} \quad \bar{t} = \frac{vt}{R^2} \quad \bar{u} = \frac{\rho v u}{A_p \cdot R^2} \quad \bar{\lambda} = \frac{\lambda v}{R^2} \quad \bar{w} = \frac{w R^2}{v}$$

Bu yerda - kinetik qovushoqlik. O'lchovsiz parametrlarda (1.5) tenglama va chagaraviy shartlar quyidagi ko'rinishni oladi.

$$\left(1 + \lambda \frac{\partial}{\partial t}\right) \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial u}{\partial r}\right) - \left(1 + \lambda \frac{\partial}{\partial t}\right) (a_0 + a_1 \cos \omega t) \quad (2)$$

$$u(r,0) = 0, \quad u'_t(r,0) = 0, \quad 0 \leq r \leq 1$$

$$u(l,t) = 0, \quad u(0,t) < +\infty \quad (3)$$

Bu yerda qulaylik uchun o'lchovsiz kattaliklar ustidagi chiziqchalar tashlab yuborilgan. Bu chegaraviy masalani yechish uchun Laplas integral almashtirishlarini qo'llaymiz:

$$\bar{u}(r,s) = \int_0^{+\infty} u(r,t)e^{-st} dt$$

va quydagi ko'rinishdagi yechimni olamiz

$$\bar{u}(r,s) = \frac{1}{s} \left(\frac{a_0}{s} + \frac{a_1 s}{s^2 + w^2} \right) \left(1 - \frac{I_0(kr)}{I_1(k)} \right)$$

yoki $\bar{u}(r,s) = \tilde{f}_1(s) \cdot \tilde{f}_2(r,s)$

bu yerda $\tilde{f}_1(s) = \frac{1}{s} \left(\frac{a_0}{s} + \frac{a_1 s}{s^2 + w^2} \right)$ $\tilde{f}_2(r,s) = \frac{I_0(k) - I_0(kr)}{k^2 \cdot I_1(k)}$ $k^2 = s(1 + \lambda s)$

$$u(r,t) = 2 \cdot \sum_{k=1}^{\infty} \frac{J_0(\alpha_k r)}{\alpha_k J_1(\alpha_k)} \cdot \left\{ \frac{a_0}{\alpha_k^2} \left[1 - e^{-at} \left(\cos \gamma_k t + \frac{1}{\gamma_k} \sin \gamma_k t \right) \right] + \frac{a_1}{w^2 + (\alpha_k^2 - \lambda w^2)^2} \cdot \left[w \sin wt + (\alpha_k^2 - \lambda w^2) \cos wt - \frac{1}{\gamma_k} e^{-at} (\alpha_k^2 + \lambda w^2) \sin \gamma_k t - e^{-at} (\alpha_k^2 - \lambda w^2) \cos \gamma_k t \right] \right\} \quad (4)$$

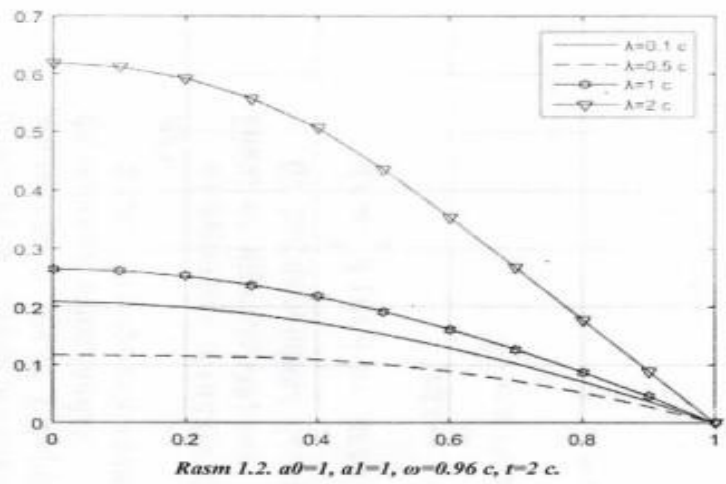
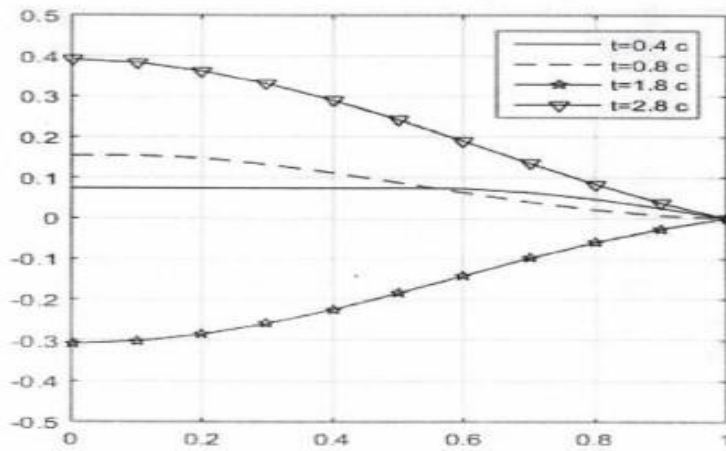
Bu yerda $\alpha_k - J_0(\alpha) = 0$ tenglamaning musbat ildizi, $J_0(x)$ - nolinchi tartibli 1-tur Bessel funksiyasi. (1.21) da $\alpha_k < \frac{1}{2\sqrt{\lambda}}$ bo'lsa $\sin \gamma_k t$ va $\cos \gamma_k t$ o'rniga $sh \gamma_k t$ va $ch \gamma_k t$ olinadi $\lambda \rightarrow 0$ da (1.21) formuladan nyuton suyuqliklari tezligi uchun oldindan ma'lum formulaga ega bo'lamiz:

$$u(r,t) = 2 \cdot \sum_{k=1}^{\infty} \frac{J_0(\alpha_k r)}{\alpha_k} \cdot \left\{ \frac{a_0}{\alpha_k^2} \left(1 - e^{-\alpha_k^2 t} \right) + \frac{a_1}{\alpha_k^4 - w^2} \left(\alpha_k^2 \cos wt + w \sin wt - \alpha_k^2 e^{-\alpha_k^2 t} \right) \right\}$$

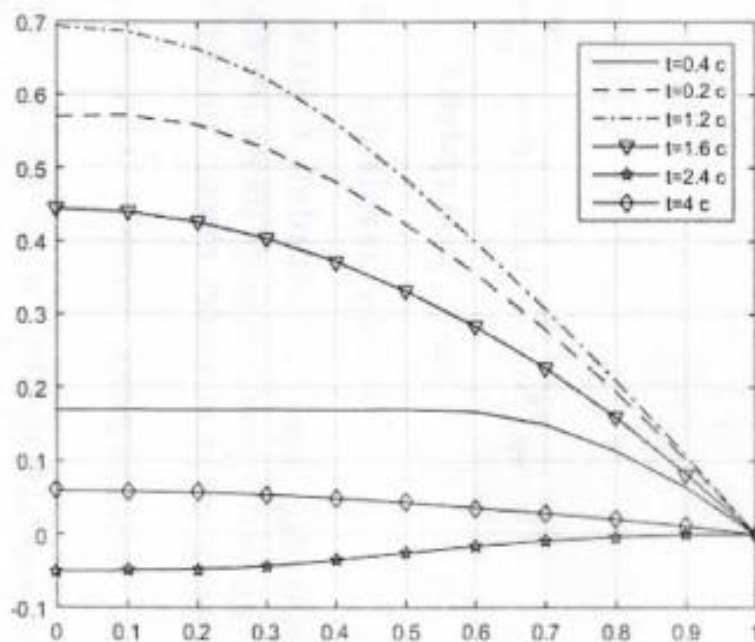
Suyuqlikning garmonik tebranishlarida tezlikning ifodasi quydagicha ko'rinishda bo'ladi:

$$u(r,t) = 2 \cdot \sum_{k=1}^{\infty} \frac{J_0(\alpha_k r)}{\alpha_k J_1(\alpha_k) [w^2 + (\alpha_k^2 - \lambda w^2)^2]} \cdot \left\{ w \sin wt + (\alpha_k^2 - \lambda w^2) \cos wt - \right.$$

$$-e^{-at} \cdot \left[(\lambda_k^2 + \lambda w^2) \frac{\sin wt}{\gamma_k} + (\lambda_k^2 - \lambda w^2) \cos a \gamma_k t \right] \quad (5)$$



IV
AY



Rasm 1.3. $\lambda=0.8c$, $a_0=1$, $a_1=1$, $\nu=1$.

Adabiyotlar:

1. Наврузов, Дилшод Примкулович, and Сардор Кахарбоевич Абдухамидов. "двухшаговая неявная схема писмена-рикфорда для решения уравнение лапласа." innovation in the modern education system 2 (2022): 803-808.
2. Усманов Р., Абдухамидов С. приближенное решение уравнение гарднера методом синус-косинус функций //Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2019. – С. 68-70.
3. Усманов Р., Абдухамидов С. приближенное решение уравнение гарднера упрощенным методом укороченных разложений //Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2019. – С. 64-67.
4. Маликов З. М. и др. численное исследование течения в плоском внезапно расширяющемся канале на основе двухжидкостной модели турбулентности и модели УИЛКОКСА //Проблемы машиноведения. – 2021. – С. 204-211.
5. Kaxarboyevich A. S., Turg'unboyevna C. L. suyuqlik oqimining barqaror ilgarilanma harakatiga oid tushunchalar //Современные научные решения актуальных проблем. – 2022. – №. January.
6. Kaxarboyevich A. S. et al. effects of liquid on cylinder shell vibrations //Archive of Conferences. – 2021. – Т. 25. – №. 1. – С. 19-25.
7. Абдухамидов С. К., Омонов З. Ж. совершенствование смазочной системы дизелей переведённых на сжатый природный газ //Экономика и социум. – 2021. – №. 3-1. – С. 387-390.