



ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ  
САМАРҚАНД ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ



ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ИШЛАБ  
ЧИҚАРИШ САМАРАДОРЛИГИНИ  
ОШИРИШ ИМКОНИЯТЛАРИ

Профессор-ўқитувчилар  
илмий-амалий конференцияси  
материаллари

**ТЎПЛАМИ**

**І-қисм**

Самарқанд-2015

9. Для полной механизации работ на виноградниках необходимо внести соответствующие конструктивные изменения в существующие машины и создать новые машины и приспособления.

#### Л и т е р а т у р а

1. Виноградарство: Учеб. Пособие для студентов с.-х. вузов / - Т.: "Мехнат", 1988. - 288 с.
2. Р.С.Гутер, Б.В.Овчинский., Основы теории вероятностей. - М., "Наука", 1978. - 165 с.
3. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. - М., "Наука", 1973. - 831 с.

UDK: 539.3

### AYLANISH INERSIYASI HISOBGA OLINGANDA UCHIDAN KINEMATIK QO'ZG'ATILGAN DOIRAVIY ELASTIK STERJENNING BO'YLAMA TEBRANISHLARI

Abdikarimov N.I., Urganch Davlat Universiteti  
Ismoilov X.F., Samarqand qishloq xo'jalik instituti

**Annotatsiya.** Hozirgi vaqtda o'lchamlari chekli elementlarda to'lqinlar tarqalishini tadqiq etish matematik fizikaning eng dolzarb masalalaridan biridir. Ko'ndalang kesimi doiraviy bo'lgan sterjenlar ham ana shunday elementlar qatoriga kiradi. Shuning uchun bunday sterjenlarda to'lqin tarqalishi, xususan, bo'ylama to'lqinlar tarqalishini tadqiq etish muhimdir. Natijada, ko'pincha tenglamani analitik usul bilan yechib bo'lmaydi va uni yechish uchun sonli usullardan foydalanishga to'g'ri keladi.

**Kalit so'zlar.** Sterjen, doiraviy sterjen, deformatsiya, kuchlanganlik, kinematik ko'zgaluvchanlik, bo'ylama tebranish, elastik stejen.

**Kirish.** Moddalarning ko'proq fizik-mexanik xususiyatlarini hisobga olib tadqiq etish tendensiyasi rivojlanmoqdaki, bunday xususiyatlarni hisobga olish muvozanat yoki harakat tenglamalarni murakkablashtirishga olib keladi [2]. Ishda elastik sterjenning uchiga qo'yilgan kinematik zarbadan hosil bo'ladigan bo'ylama to'lqinlarning sterjen bo'ylab tarqalishini tadqiq etilgan. Bunda uzunligi  $l$  bolgan sterjenning sirti yuklanishlardan xoli, bir uchi erkin, ikkinchi uchi esa qistirib mahkamlangan deb hisoblanadi. Sterjenning erkin ( $z=0$ ) uchiga  $U(z,0) = \varphi(t)$  kinematik yuk qo'yilgan. Sterjenning ana shu yuk ta'siridan paydo bo'ladigan kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holatini, sterjen ko'ndalang kesimining aylanish inersiyasi ta'sirini hisobga olgan holda, aniqlash talab etiladi.

Masalani yechish uchun asosiy tenglama sifatida [3] ishda keltirilgan, sterjen ko'ndalang kesimining aylanish inersiyasini hisobga oluvchi, aniqlashtirilgan tenglamadan foydalanilgan

$$-\frac{2}{a_3} \rho \mu^{-1} \left( \frac{\partial^2 U_z}{\partial t^2} \right) - \frac{8}{a_3 r_0^2} EI \frac{\partial^2 U_z}{\partial z^2} + \rho l \mu^{-1} \left( \frac{\partial^4 U_z}{\partial t^2 \partial z^2} \right) = 0, \quad (1)$$

bu yerda  $a_3 = \frac{7q_1^2 - q_1 + 4}{2q_1(1+\nu)}$ ;  $q_1 = 1 - \frac{\lambda + 2\mu}{\mu} = -\frac{\lambda + \mu}{\mu}$ ;  $\lambda, \mu$ -Lame koeffitsiyentlari;  $\nu$ -sterjen

materialining Puasson koeffitsiyenti. Lekin

$$\frac{3a^2 - 4b^2}{a^2 - b^2} = 2(1+\nu); \quad b^2 = \frac{\mu}{\rho}; \quad \text{va} \quad \mu = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

koordinatalarga o'tsak (1) tenglamani quyidagicha yozish mumkin

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} + \frac{a_3}{8} \frac{\partial^4 U}{\partial t^2 \partial z^2} = 0. \quad (2)$$

Bu yerdagi uchinchi had sterjen ko'ndalang kesimlaining tebranish jarayonidagi aylanish inersiyasini hisobga oladi.

Masalaning boshlang'ich va chegaraviy shartlari esa quyidagicha: boshlang'ich shartlar  $t=0$  bo'lganda  $U(z,0) = 0$ ; va  $\frac{\partial U(z,0)}{\partial t} = 0$ ; (3)

chegaraviy shartlar

$$z = 0 \text{ bo'lganda } U(z,0) = \varphi(t); \quad z = l \text{ bo'lganda } U(l,t) = 0 \quad (4)$$

Masalani yechish uchun chekli ayirmalar usulidan foydalanilgan. O'rganilayotgan soha  $\partial_x \partial_t$  to'g'ri to'rtburchakli to'r bilan koordinata bo'yicha  $h$ , vaqt boyicha  $\tau$  qadamlar bilan bo'lib olingan

$$D_k = \{z_k = k \cdot h, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, N, h > 0, t_i = i \cdot \tau, i = 0, M, \tau > 0\}$$

$$z_k = z_0 + k \cdot h, \quad h = l/N,$$

$$t_i = t_0 + i \cdot \tau, \quad \tau = \bar{k} \frac{h}{a}, \quad 0 < \bar{k} < 1.$$

$a$  - sterjen materialidagi bo'ylama to'lqin tarqalish tezligi;  $k$  - yechim yaqinligini ta'minlovchi koeffitsient. Bunda boshlang'ich shartlar

$$t = 0 \text{ bo'lganda } U(z,0) = 0; U_k^0 = 0$$

$$\frac{\partial U(z,0)}{\partial t} = 0 \Rightarrow \frac{U_k^1 - U_k^0}{\tau} = 0 \Rightarrow U_k^1 = U_k^0 = 0; \quad (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm N) \quad (5)$$

va chegaraviy shartlar

$$z = 0 \text{ bo'lganda } U(z,0) = \varphi(t); \quad U_0^i = \varphi^i \quad (i = 0, M)$$

$$z = l \text{ bo'lganda } U(l,t) = 0, U_l^i = 0; \quad (i = 0, M) \quad (6)$$

ko'rinishlarga ega bo'ladi. Asosiy tenglamaga chekli ayirmalar usulini qo'llab ba'zi soddalashtirishlardan keyin

$$U_{i+1}^{n+1} + m_k U_i^{n+1} + n_k U_{i-1}^{n+1} = f_k \quad (7)$$

bu yerda

$$m_k = \frac{\left[ \frac{1}{\tau^2} + \frac{2\gamma}{\Delta^2} - \frac{a_3(1-2\gamma)}{4\Delta^2\tau^2} \right]}{a_k}; \quad a_k = \left[ -\frac{\gamma}{\Delta^2} + \frac{a_3(1-2\gamma)}{8\Delta^2\tau^2} \right]; \quad n_k = 1;$$

$$f_k = \frac{1}{a_k} \left[ \frac{1}{\tau^2} (2U_i^n - U_i^{n-1}) + \left( \frac{\eta}{\Delta^2} - \frac{a_3(1-2\eta)}{8\Delta^2\tau^2} \right) (U_{i+1}^{n-1} - 2U_i^{n-1} + U_{i-1}^{n-1}) \right]$$

Olingan (7) formuladan ushbu rekurrent formula hosil qilingan

$$U_k^{i+1} = \alpha^2 U_{k+1}^i + (1-\alpha^2) [2U_k^i - U_{k-1}^i] \quad (8)$$

bu yerda  $\alpha^2 = \frac{c^2 r^2}{h^2}$ . Tuzilgan programma asosida (1)- aniqlashtirilgan hamda klassik

tenglamalar uchun natijalar  $U_x$  - ko'chish va  $\sigma_x$  - kuchlanishlarning grafiklari ko'rinishida olingan. Natijalar quyidagi xulosalarni chiqarishga imkon yaratadi:

-erkin uchidan kintmatik qo'g'atilgan sterjenning to'rning  $i=20,40,60$  nuqtalariga mos keluvchi kesimlar nuqtalarining bo'ylama ko'chishlari amplitudasining eng katta qiymati birdan oshmaydi;

-turli kesimlardagi ko'chishlar o'zlarining eng katta qiymatlariga kesimlar vaziyatlariga qarab turli vaqtlarda erishadilar. Masalan  $i=20$  kesimdagi nuqtaning bo'ylama ko'chishi o'zining maksimal qiymatiga vaqtning  $t=1,8$  paytida erishsa,  $i=60$  kesimdagi nuqtaning bo'ylama ko'chishi o'zining maksimal qiymatiga vaqtning  $t=3,8$  paytida erishadi va h.k. Bundan, qaralayotgan kesim sterjen erkin uchidan qancha uzoq bo'lsa, uning nuqtasining bo'ylama ko'chishi o'zining maksimal qiymatiga shuncha kech erishadi;

-sterjen kesimlari nuqtalarining ko'chishlari juda tez so'nishlari bilan xarakterlanadi. Masalan, koordinata bo'yicha  $i=20$  qadamga mos keluvchi kesimda ko'chishlar tebranishlari vaqtning  $1 \leq t \leq 3$  oralig'idagina sodir bo'lib, bundan keyin amalda bu kesimda tebranish sodir bo'lmaydi;

- sterjenning turli kesimlaridagi kuchlanishlarning vaqt bo'yicha o'zgarishlari sinusoidal qonuniyat asosida sodir boladilar;

- sterjenning koordinata bo'yicha  $i=20,40,60$  qadamlarga mos keluvchi kesimlaridagi normal kuchlanishlar vaqt o'tgan sari sonuvchi xarakterga ega. Masalan,  $i=20$  kesimdagi kuchlanishning eng katta amplitudasi taxminan 1,8 ga teng bo'lgani holda,  $i=60$  kesimidagi amplituda qiymati taxminan 1,65 ga teng bo'ladi. Demak, normal kuchlanish  $i=20$  kesimdan  $i=60$  kesimgacha taxminan 19% ga kamayadi;

-sterjenning turli kesimlaridagi kuchlanishlar shu kesimlarga bo'ylama to'liqin yetib kelgan dastlabki paytlardagina yetarli darajadagi kattalikka ega amplitudaga ega boladilar va bu holat bir tebranish davriga teng vaqt davomida sodir bo'lib vaqtning bundan keyingi o'sishi bilan juda tez so'nadilar;

-aylanish inersiyasining ko'chish amplitudasiga ta'siri sterjen uchidan uzoqlashgan sari kuchayib boradi;

-erkin uchidan kinematik qo'zg'atilgan sterjenning turli kesimlaridagi kuchlanishlarning aniqlashtirilgan tenglama asosida hisoblangan o'zgarishlari ham, xuddi klassik tenglama holidagi kabi, sinusoidal qonuniyat asosida sodir boladilar.

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Филиппов И. Г. Чебан В. Г. Математическая теория колебаний упругих и вязкоупругих пластин и стержней. - Кишинев: Штиинца, 1988. - 190 с.
2. Филиппов И.Г., Худойназаров Х.Х. Уточнение уравнений продольно радиальных колебаний круговой цилиндрической вязкоупругой оболочки //Прикл. Механика.- 1990. - 26, №2. с.63-71.
3. Худойназаров Х.Х. Нестационарное взаимодействие цилиндрических оболочек и стержней с деформируемой средой. - Ташкент. Изд-во мед. Литер., 2003 г., 325с.

Буронов Н., Мусурмонов А. Исследования состояния виноградников.....	178
Abdikarimov N.I., Ismoilov X.F. Aylanish inersiyasi hisobga olinganda uchidan kinematik qo'zg'atilgan doiraviy elastik sterjenning bo'ylama tebranishlari.....	184
Исмаилов Э., Намазов Ф. Коллектор-аккумулятор деворли гелиоиссиқхона-паррандачилик биносининг иссиқлик физикаси масалаларининг назарий тахлили.....	187
Юсупов А.Х., Файзиев Ж.С., Бекназаров Ф.А. Безопасность мягких сыров.....	190
Ходжаева У.Р., Исмаилов Э. О сущности процесса сушки в электромагнитном поле.....	191
Mamatqulov N., Namazov F. Radiatsiyaning biologik ta'siri.....	194
Нормахматов Р., Ўринбаева М., Пардаев Г.Я. Нобудгарчиликни камаййтириш озиқ-овқат захираларининг мухим манбаидир.....	195
Абдуалимов Т., Турсунов А., Шамсиева Ш.Б. Картошкани сақлашда кечадиган физиологик ва биокимёвий жараёнларни ўрганишнинг аҳамияти.....	198
Файзиев Ж.С., Юсупов А.Х., Туйғунов Р.Б. Озиқ-овқат маҳсулотлари билан боғлиқ хавфлар.....	200
Яхшикулов И.С., Норкулов О.О. "Macromedia flash" дастури имкониятларидан фойдаланиб кимё ва физика фанларидан мультимедиали лабораториялар ишлаб чиқиш .....	203
Ташниязов А.А., Саиткулов Ф.Э., Шахидоятлов Х.М. Метилирование амбидентных анионов 2 - метилхиназолин - 4 - она.....	205
Ходжаёрова Г.Р., Мамадиярова Х. Йодомарин 200 таблеткаси таркибидаги йоднинг микдорини ўлчаш.....	208
Донияров Д., Шакарлов Н., Хусанов Э., Убайдуллаев Ж. Состояние и кинетические закономерности образования металлопорфиринов в среде органических растворителей.....	210