

**TARKIBLI DISKRETLOVCHI BARABANCHANING TEBRANISHINI
DINAMIK TAHLILI**

Talaba. Jumanazarova Sitora Shonazar qizi

Termiz muhandislik-texnologiya instituti

Annotatsiya: Maqolada tasmali uzotma xarakati bilan aylanadigan diskretlovchi barabanchaning mexanik xarakteristikalari nazariy jixatdan bayon etilgan. Qurilgan dinamik modelga mos kelgan mashina agregati harakatini ifodalovchi diffirensial tenglamalar sistemasini Lagranjning II tur tenglamasidan foydalanib hosil qilindi.

Kalit soʻzlar: agregat, barabancha, garnitura, vtulka, tish, koeffitsiyent, koʻrsatkich, deformatsiya, tasma, qayishqoq, koʻndalang, element, kesim, ishqalanish, tayanch, val.

Аннотация: В статье теоретически описаны механические характеристики дискретизирующего барабанчика, вращающегося с помощью ременной передачи. Система дифференциальных уравнений, описывающая движение узла машины, соответствующая построенной динамической модели, была создана с использованием уравнения Лагранжа III рода.

Ключевые слова: агрегат, барабанчик, гарнитура, втулка, зуб, коэффициент, показатель, деформация, лента, упругость, поперечный, сечение, трения, опора, вал.

Annotation: The article theoretically describes the mechanical characteristics of a discretizing drum rotating with a belt drive. The system of differential equations describing the movement of the machine node, corresponding to the constructed dynamic model, was created using the Lagrange equation of the second kind.

Keywords: unit, drum, headset, bushing, tooth, coefficient, indicator, deformation, tape, elasticity, cross section, section, friction, support, shaft.

Kirish: Dinamika va tebranishlar nazariyasi qoidalarini maʼlum bir muammoni oʻrganishga oʻrganishga qoʻllash orqali koʻtarilgan muammolarga yechim izlasa boʻladi. Koʻrib chiqilayotgan mashina agregatida elektr yuritgichdan tasmali uzatma orqali diskretlovchi barabanchalarga aylanma xarakat blochkalar orqali uzatiladi [1]. Tarkibli diskretlovchi barabanchada uning asosiga, yaʼni vali bilan tishli garnituralari orasida rezinali vtulkalar oʻrnatilgan. Bunda rezinali vtulka

har uchchala tishli garnitura uchun umumiy qilib olinishi mumkin. Shu bilan birga, har bir tishli garnitura qismi uchun alohida individual rezinali vtulkalar o'rnatilishi mumkin. Ushbu variantda individual rezinali vtulkalar bikrlilari har hil qilib olinishi qayd etiladi. Chunki diskretlovchi baraban ish jarayonida asosiy yuklanish uning o'rta qismiga to'g'ri keladi. Shuning uchun o'rta qismdagi tishli garnitura o'rnatilgan rezinali vtulka bikrligini kattaroq qilib olish maqsadga muvofiqdir.

Asosiy qism: Diskretlovchi-tituvchi barabancha garnituralari pnevmomexanik yigiruv mashinalarida eng asosiy ishchi organ xisoblanadi. Bunda mashina agregatida har bir tishli garniturani alohida massa qilib olindi. Yuqoridagilarni inobatga olib mashina agregati dinamik modeli qurildi. U 1 -rasmda keltirilgan.

Pnevmomexanik yigiruv mashinasida elektr yuritgich diskretlovchi-tituvchi barabanchalar uchun mexanik xarakteristika bilan [2,3] inobatga olingan.

Uning asosiy mexanik xarakteristika [4]ga asosan quyidagi ifodalar orqali keltirilgan va unda ilmiy tahlil qilingan:

$$\begin{aligned} \dot{M}_{\text{ю}} - (\omega_c - p\dot{\phi}_{\text{ю}})\psi + \frac{M_{\text{ю}}}{T_{\text{э}}} &= 0; \\ \dot{\psi} - \frac{2M_{\text{к}}}{T_{\text{э}}} + \frac{\psi}{T_{\text{э}}} p\dot{\phi}_{\text{ю}} + \omega_c + M_{\text{ю}} &= 0; \\ T_{\text{э}} = \frac{1}{S_{\text{к}}\omega_c}; \quad \psi = \frac{S_{\text{к}}}{S^{\text{I}}} (M_{\text{ю}} + T_{\text{э}}\dot{M}_{\text{ю}}) & \end{aligned} \quad (1)$$

bu yerda, $\dot{\phi}_{\text{ю}}$ – pnevmomexanik yigiruv mashinasidagi elektr yuritgich rotori burchak tezligi; $S, S_{\text{к}}$ – pnevmomexanik yigiruv mashinasidagi elektr yuritgich rotori va statorini o'zara sirpanishi, kritik qiymati; r – yuritgich juft qutblari soni; $M_{\text{yu}}, M_{\text{k}}$ – pnevmomexanik yigiruv mashinasidagi elektr yuritgich rotaridagi yurituvchi moment va uning kritik qiymati; ψ – yordamchi o'zgaruvchi koeffitsint; ω_s – pnevmomexanik yigiruv mashinasidagi elektr ta'minlagichning aylanma chastotasi, T_e – pnevmomexanik yigiruv mashinasidagi elektr yuritgichning o'zgarmas vaqt ko'rsatkichlari.

Pnevmomexanik yigiruv mashinasidagi diskretlash zonasiga harakatni uzatuvchi tasmali uzatmani va tituvchi barabancha vali hamda tishli garnituralar orasidagi rezinali vtulkaning bikrlilik va dissipatsiya koeffitsiyentlari mavjud [5] ga asosan hisoblanadi:

$$C = \frac{z^2 a E F}{e_T}; \quad \varepsilon = \frac{\psi_I \cdot c}{\kappa_I \frac{2\pi}{T}}; \quad (2)$$

bu yerda, g —pnevmomexanik yigiruv mashinasidagi harakatni uzatuvchi g'ildirak radiusi; a – mavjudburchak bo'yicha deformatsiyani ifodalovchi xisobiy koeffitsiyent (uning diskretizatsiya normal ishlash muhiti uchun $a= 2,0$); F – tekis tasma yoki qayishqoq (rezina) element ko'ndalang kesimining yuzasi; YE – diskretlovchi barabanchaning garniturasida ostidagi qayishqoq elementning elastiklik moduli; e_t – tekis tasmani yoki qayishqoq(rezina) elementning ishchi uzunligi; ψ_I –uzatmaning hisobiy koeffitsiyenti; T – tarkibli diskretlovchi barabanchaning tebranish davri; k_I – chegarviy sonli proparsionallik koeffitsiyenti, $\kappa_I = 6,28$ (bunda $\psi_I < 0,6$); $\pi = 3,14$.

Diskretlovchi barabancha yuritmasidagi massalarning inersiya momentlari [6] ga asosan mavjud hisoblash usulidan foydalanib aniqlandi, bunda:

$$J = \frac{R}{(a_1 - a_2)^2} \left[m_1 \delta \left(1 - \frac{a_1}{\delta} \right) - m_2 \delta \left(1 - \frac{a_2}{\delta} \right) \right] \quad (3)$$

bu yerda; R –ip o'ralgan shkiv radiusi; $a_1 = \frac{2h}{t_1^2}$; $a_2 = \frac{2h}{t_2^2}$ – osilgan yuklarning tezlanishlari; h –osilgan yuklar tushish balandligi, t_1, t_2 –yuklarni tushish vaqtlari.

Aynan shu jarayonda inersiya momentlari mavjud [7] yuklarni tushish usulidan foydalanib aniqlandi va qiyosiy tahlil qilindi.

Diskretizatsiya jarayoni uchun qurilgan dinamik modelga (1-rasm) mos kelgan mashina agregati harakatini ifodalovchi defirensial tenglamalar sistemasini analitik mexanika asoschisi Lagranjning II-tartibli tenglamasidan foydalanib hosil qilindi va undan asosan quyidagilar inobatga olindi:

$$\begin{aligned} (\varphi_{10} - U_{106} \varphi_6) &= \Delta \varphi_{106}; & (\varphi_6 - U_{61} \varphi_1) &= \Delta \varphi_{61}; \\ (\varphi_6 - U_{62} \varphi_2) &= \Delta \varphi_{102}; & (\varphi_6 - U_{63} \varphi_3) &= \Delta \varphi_{63}; \end{aligned} \quad (4)$$

Nazariy tajribalar orkali xosil bo'lgan harakat tenglamalari quyidagicha ifodaga ega bo'ldi :

$$\begin{aligned} \frac{1}{\kappa_{10}} M_{10} - \varepsilon_{106} \Delta \dot{\varphi}_{106} - C_{106} \Delta \varphi_{106} &= J_{10} \ddot{\varphi}_{10}; \\ U_{106} (\varepsilon_{106} \Delta \dot{\varphi}_{106} + C_{\kappa 6} \Delta \varphi_{106}) - \varepsilon_{61} \Delta \dot{\varphi}_{61} - C_{11} \Delta \varphi_{61} - \varepsilon_{62} \Delta \dot{\varphi}_{62} - C_{22} \Delta \varphi_{62} - \\ \varepsilon_{63} \Delta \dot{\varphi}_{63} - C_{33} \Delta \varphi_{63} - M_{uuu} &= J_6 \ddot{\varphi}_6; \\ U_{61} (\varepsilon_{101} \Delta \dot{\varphi}_{101} + C_{61} \Delta \varphi_{61}) - M_{q1} &= J_1 \ddot{\varphi}_1; \\ U_{62} (\varepsilon_{102} \Delta \dot{\varphi}_{102} + C_{62} \Delta \varphi_{62}) - M_{q2} &= J_2 \ddot{\varphi}_2; \end{aligned} \quad (5)$$

$$U_{\epsilon_3}(\epsilon_{103}\Delta\dot{\varphi}_{103} + C_{\epsilon_3}\Delta\varphi_{\epsilon_3}) - M_{q3} = J_2\ddot{\varphi}_3;$$

Bu yerda keltirilgan xarakter tenglamalaridagi $\varphi_6, \varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ – mos ravishda diskretlovchi-tituvchi barabancha vali va tishli garnituralarni buralishdagi siljishlari; $\epsilon_{106}, \epsilon_{101}, \epsilon_{102}, \epsilon_{103}$ – mos ravishda tekis tasmali uzatma va tishli garnituralar rezinali vtulkalari dissipativ koeffitsiyentlari; C_{106}, C_1, C_2, C_3 – tekis tasmali uzatma va tishli garnituralar rezinali vtulkalarni aylanishdagi bikrlilik koeffitsiyentlari; $U_{106}, U_{\epsilon_1}, U_{\epsilon_2}, U_{\epsilon_3}$ – pnevmomexanik yigiruv mashinasidagi uzatmalarni uzatishlar nisbati; M_{ish} – diskretlovchi barabanchaning validagi tayanchlar ishqalanish kuchining momenti; M_{q1}, M_{q2}, M_{q3} – tishli garnituralarga pilta tolalaridan kelayotgan qarshilik kuchlarining momentlari; κ_{yu} – tekis tasmali uzatma orqali harakat bir vaqtda uzatilayotgan diskretlovchi-tituvchi barabanchalar soni. Yuqorida aytilgan parametrlarning keltirilgan qiymatlari, va jarayondagi boshlang'ich shartlari inobatga olib amaliy hisoblashlarni boshlaymiz: elektr yuritgich:

$$N_{yu}=11kVt; p_{yu}=1450 \text{ ayl/min}; U_{yud}=0,15; p_d=9692 \text{ ayl/min};$$

$$J_{10} = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ kZM}; J_{\epsilon} = 3,6 \cdot 10^{-2} \text{ kZM}; J_1 = J_2 = J_3 = 0,91 \cdot 10^{-3} \text{ kZM}^2;$$

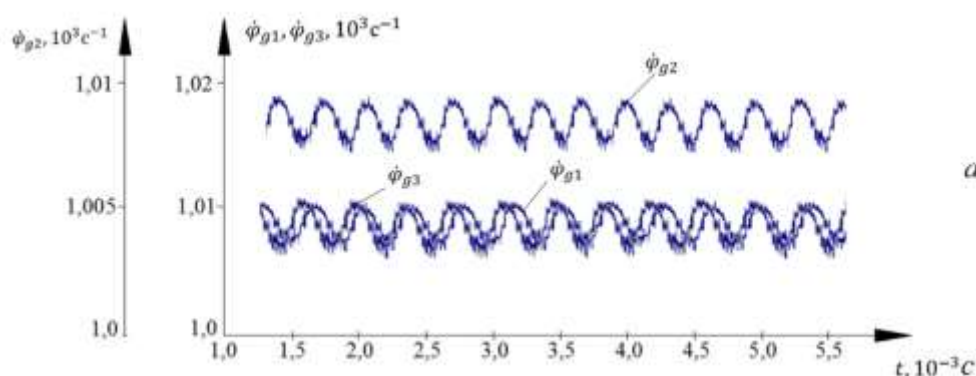
$$iM_1 = M_2 = (2,3 \div 3,0) \cdot 10^{-2} \text{ HM}; M_2 = (3,0 \div 3,5) \cdot 10^{-2} \text{ HM};$$

$$\epsilon_{106} = (50 \div 5,5) \frac{HM}{pad}; C_{106} = (400 \div 450) \frac{HM}{pad}; \epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3 (2,0 \div 2,2) \frac{HMc}{pad};$$

$$C_1 = C_2 = C_3 = (80 \div 120) \frac{HM}{pad}; U_{\epsilon_1} = U_{\epsilon_2} = U_{\epsilon_3} = 1,0;$$

Bu yerdagi ifodalarning sonli yechimni Runge-Kutta va Maple dasturidan foydalanib kompyuterda amalga oshirildi. Shuni esdan chiqarimaslik kerakki texnologik qarshilikning tasodifiy tashkil etuvchilarini, shu bilan birgalikda kerakli parametrlarni sonli generatordan [8] foydalanish amalga oshirildi va kerakli parametrlar qayd qilindi. Tajribalar va nazariy tadqiqotlar natijasida diskretlovchi-tituvchi barabancha har uchchala tishli garnituralarning burchak tezliklarini o'zgarish qonuniyatlari aniqlandi va qiyosiy taxlil qilindi. Bunda tolali pilta zichligi va undan kelayotgan texnologik qarshiliklari o'rtadagi tishli garniturada ikki chetdagi tishli garnituralarga nisbatan 1,2 marta kattoroqli inobatga olingan. Tadqiqotlar natijasida olingan harakat qonunlari 2-rasmlarda keltirilgan. Olingan tishli garnituralar burchak tezliklarini o'zgarish qonuniyatlari taxlili shundan dalolat beradiki, asos o'rtasida joylashgan tishli garnitura $M_2 = 1,2M_1$ yuklanish yuqori bo'lgani uchun $\dot{\varphi}_{g2}$ ning qiymatlari $\dot{\varphi}_{g2}$ va $\dot{\varphi}_{g3}$ ga nisbatan biroz kichikroq bo'lib, $(30 \div 40) \text{ s}^{-1}$ gacha farq qiladi. Bunda o'rtadagi tishli garnitura burchak tezligini

tebranish amplitudasi ikki chetlarda joylashganiga nisbatan ham kattaroq bo'ladi. Alohida uqtirish zarurki, diskretlovchi-tituvchi barabanchaning ikki chetdagi tishli garniturasining burchak tezliklari deyarli bir xil bo'lib, faqat ularning aynan shu jarayondagi tebranish fazolari bilan farq qiladi (2-rasm, $\dot{\varphi}_{g1}$ va $\dot{\varphi}_{g3}$ grafiklari). Ilmiy mushohada qiladigan bo'lsak shuni unutmaslik kerakki texnologik yuklanishni bevosita ortirish tegishli darajada diskretlovchi barabancha tishli garnituralarining burchak tezliklarini kamayishiga olib keladi va texnologik jarayonda muvozanat barqarorligini yo'qota boradi.



$$a) - M_1 = M_3 = 3,0 \cdot 10^{-2} Hm; M_2 = 1,2M_1$$

$$a) - M_1 = M_3 = 4,5 \cdot 10^{-2} Hm; M_2 = 1,2M_1$$

2-rasm. Tuzilish jihatdan tarkibli diskretlovchi-tituvchi barabancha tishli garnituralar burchak tezliklarini texnologik qarshilik qiymatini o'zgarishiga bog'liq ravishda o'zgarish qonunyatlarini qiyosiy sonlar ko'rinishida .

Bu yerda har bir tishli garnitura tagidagi amortizatsiyalovchi rezinali vtulka bir butun bo'lib bikrlilik koeffitsiyenti ham har uchchala tishli garnitura uchun o'zgarmas qilib olingan.

Qurilgan grafiklar taxliliga ko'ra texnologik qarshilik qiymatlari $0,4 \cdot 10^{-2} Hm$ dan $3,5 \cdot 10^{-2} Hm$ gacha ortganida chetki tishni garniturasining burchak tezliklari $1,0084 \cdot 10^3 c^{-1}$ dan $1,0025 \cdot 10^3 c^{-1}$ gacha nohiziqli qonuniyatga kamayib borishi, hamda o'rtadagi tishli garnituraning burchak tezligi $1,0071 \cdot 10^3 c^{-1}$ dan $1,0028 \cdot 10^3 c^{-1}$ gacha nohiziqli qonuniyatda kamayadi.

Demak, chetki va o'rtadagi tishli garnituralarning burchak tezliklari orasidagi farq $(22 \div 56)c^{-1}$ gacha bo'ladi. Buning natijasida lentani tolalarga ajratish yuqori bo'lsada, ularni shikastlanishini ko'chayishiga olib keladi. Shuning uchun diskretlovchi barabancha tishli garnituralari burchak tezliklarini o'zaro bir-biriga yaqinlashtirish muhim hisoblanadi.

Xulosa: Tarkibli diskretlovchi-tituvchi barabanacha tishli garnituralari, yuritgich mexanik xarakteristikasi, qayishqoq – dissipativ xususiyatlarini, texnologik qarshiliklarini inobatga olgan holda mashina agregatining dinamik va matematik modelari olindi. Sonli yechim asosida diskretlovchi-tituvchi barabanacha tishli garnituralari harakat qonunlari aniqladi. Tuzilishi jihatdan tarkibli diskretlovchi barabanacha tishli garnituralari burchak tezliklarini texnologik qarshilikni o‘zgarishiga bog‘liqlik grafiklari qurildi va tavsiya parametrlari qayd qilindi .

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. O.A.Mirzayev, SH.SH.Shuxratov, N.A.Urakov. Izucheniye xarakteristiki radialnogo nagrujeniya pitayushego silindra s uprugoy vtulkoy // Vestnik TASHGTU. Tashkent, 2017. №2. S.100-105.
2. A.Djurayev, O.A.Mirzayev, N.A.Urakov, K.I.Axmedov. Razrabotka novoy konstruksii pitayushego stolika pryadilnoy mashini // Vestnik TASHGTU. Tashkent, 2018. №1. S.115-118.
3. A.Djurayev, O.A.Mirzayev, K.I.Axmedov, N.A.Urakov. Razrabotka visokoeffektivnix konstruksiy sozdaniye metodov rascheta parametrov rabochix organov zoni diskretizatsii pryadilnix mashin // Monografiya. Toshkent: «Fan va texnologiya», 2019. 164 str.
4. N.A.Urakov, A.Dj.Djurayev, O.A.Mirzayev. Optimizatsiya zapravochnix parametrov zoni diskretizatsii pnevmomexanicheskix pryadilnix mashin // Vestnik TASHGTU. Tashkent, 2019. №2. S.140-145.
5. A.Dj.Djurayev, N.A.Urakov, O.A.Mirzayev. Analiz deformirovaniya lenti v zone yeyo podachi k diskretizirueyushmu barabanchiku // To‘qimachilik Muammolari. Toshkent, 2019. №2. B.84-88.
6. S.Toshtemirov, T.B.Murodov, A.Juraev, N.A.Urakov. Improvement of the design for calculating the parameters of the nursing table of the sampling area in the spinning machine // Textile journal of Uzbekistan. Tashkent, 2021. №1. p.61-67.
7. A.J.Juraev, N.A.Urakov. Development of designs and justification of the parameters of a scretting drum with a damper of a spinning machine // IndiY. Galaxy international interdisciplinary research journal (giirj) vol. 10, issue 5, may. 2022. p. 1093-1101.
8. A.Dj.Djurayev, O.A.Mirzayev, N.A.Urakov, R.I.Umarov. Pitayushiy silindr pryadilnogo ustroystva // Patent. Res. Uzb. № IAP 05854. Byull., № 6. -2019.

VOLUME-2, ISSUE-7

9. A.Dj.Djurayev, T.B.Muradov, S.L.Matismoilov, O.A.Mirzayev, N.A.Urakov. Diskretiziruyushiy barabanchik dlya pnevmomexanicheskix pryadilnix mashin // Patent. Res. Uzb. № IAP 06301. Byull., № 10. -2020.

10. A.Dj.Djurayev, N.A.Urakov, K.I.Axmedov, O.A.Mirzayev, F.F.To‘rayev. Pitayushiy silindr pryadilnogo ustroystva // Patent. Res. Uzb. № IAP 06783. Byull., № 3. -2022.

11. A.Dj.Djurayev, N.A.Urakov, O.A.Mirzayev, K.I.Axmedov. Diskretiziruyushiy barabanchik pnevmomexanicheskoy pryadilnoy mashini // Patent. Res. Uzb. № IAP 06730. Byull., № 2. -2022.

