

TO‘QUV DASTGOHI ISHCHI ORGANLARI KONSTRUKSIYALARINI TAKOMILLASHTIRISH VA PARAMETRLARINI HISOBLASH

Xudayberdiyeva Mahliyo Abduqahhorovna

Buxoro davlat texnika universiteti, “Texnologik mashina va jihozlar” kafedrası dotsenti

Annotatsiya. Mazkur tezisda to‘quv dastgohlarida mato shakllanish jarayonining texnologik va mexanik xususiyatlari, mato shakllantiruvchi ishchi organlarning konstruktiv parametrlarini takomillashtirish masalalari ko‘rib chiqiladi. Tig‘, batan mexanizmi, tanda iplarini uzatish hamda tayyor matoni tortib olish qurilmalarining dinamik o‘zaro ta’siri tahlil qilinadi. Ishchi organlarning kinematik va dinamik ko‘rsatkichlarini aniqlash, tanda tarangligini barqarorlashtirish, arqoqni jipslashtirish kuchini maqbullashtirish va dinamik yuklanishlarni kamaytirish uchun hisoblash yondashuvi taklif etiladi.

Kalit so‘zlar: to‘quv dastgohi, mato shakllanishi, ishchi organlar, batan mexanizmi, tig‘, tanda ipi, arqoq ipi, dinamik yuklanish, matematik model, optimallashtirish.

KIRISH

To‘qimachilik sanoatida ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshirish, yuqori sifatli gazlamalar tayyorlash, energiya sarfini kamaytirish va mexanik qurilmalarning ekspluatatsion ishonchliligini ta’minlash dolzarb ilmiy-texnik vazifalardan hisoblanadi. Zamonaviy to‘quv dastgohlarining yuqori tezlikda ishlashi mato shakllanishida ishtirok etuvchi mexanizmlarning konstruktiv tuzilishi, harakat qonuniyatlari va dinamik yuklanishlariga nisbatan yuqori talablarni yuzaga keltiradi.

To‘quv jarayonida tanda iplaridan homuza hosil qilish, arqoq ipini homuzaga kiritish, uni mato shakllanish chegarasiga jipslashtirish hamda tayyor matoni belgilangan tezlikda tortib olish operatsiyalari o‘zaro bog‘langan. Yuqori tezlikda inersion kuchlarning ortishi, tanda tarangligining o‘zgarishi va arqoqni jipslashtirish kuchining notekis taqsimlanishi matoning sifat ko‘rsatkichlariga salbiy ta’sir qilishi mumkin [1–3].

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning maqsadi — to‘quv dastgohida mato shakllanish jarayonini ta’minlovchi ishchi organlarning konstruktiv va texnologik parametrlarini matematik modellashtirish asosida samarali konstruktiv yechimlarni ishlab chiqish hamda ularni hisoblash usullarini takomillashtirish.

Asosiy vazifalar: mato shakllantiruvchi mexanizmlarning harakat qonuniyatlarini tahlil qilish; batan va tig‘ning kinematik-dinamik modellarini ishlab chiqish; tanda tarangligi hamda arqoqni jipslashtirish kuchining konstruktiv parametrlarga bog‘liqligini aniqlash; dinamik yuklanishlarni kamaytiruvchi yechimlarni izlash; ko‘p mezonli optimallashtirish algoritmini ishlab chiqish va modelni eksperimental tekshirish.

Tadqiqot metodologiyasi va matematik modellar

Tadqiqotda mexanizmlar va mashinalar nazariyasi, analitik mexanika, deformatsiyalanish nazariyasi, matematik modellashtirish, kompyuterli hisoblash va

eksperimental o'lchash usullaridan foydalanish nazarda tutiladi. Batan mexanizmining dinamik holatini umumlashtirilgan koordinata orqali quyidagicha ifodalash mumkin:

$$J_e(\varphi)\ddot{\varphi} + \frac{1}{2} \frac{dJ_e(\varphi)}{d\varphi} \dot{\varphi}^2 + M_q(\varphi, \dot{\varphi}) = M_y(t)$$

Bu yerda $J_e(\varphi)$ — yuritma koordinatasiga keltirilgan inersiya momenti; φ — umumlashtirilgan burchak koordinatasi; M_q — qarshilik momentlari; M_y — yurituvchi moment. (1) ifoda o'zgaruvchan keltirilgan inersiya momentiga ega mexanizmning soddalashtirilgan dinamik modelidir.

Kichik elastik deformatsiyalar holatida tanda ipi tarangligini baholash uchun quyidagi munosabatdan foydalanish mumkin:

$$T = T_0 + \frac{EA}{L} \Delta L \quad (2)$$

Bu yerda T — taranglik kuchi; T_0 — boshlang'ich taranglik; E — samarali elastiklik moduli; A — shartli ko'ndalang kesim yuzasi; L — hisobiy uzunlik; ΔL — ipning qo'shimcha uzayishi. Ipning nochiziqli va vaqtga bog'liq xossalarini hisobga olish zarur bo'lsa, model viskoelastik elementlar bilan to'ldiriladi.

Arqoqni jipslashtirishdagi yuklanish tig' harakati va texnologik rejimga bog'liq bo'lgan funksiya tarzida qaraladi:

$$F_j = f(T, v_b, a_b, \mu, p_a) \quad (3)$$

Bu yerda F_j — jipslashtirish kuchi; v_b va a_b — batan tezligi va tezlanishi; μ — ishqalanish koeffitsiyenti; p_a — arqoq iplarining joylashish qadami. Funksiyaning aniq shakli nazariy tahlil va eksperimental identifikatsiya natijalari asosida aniqlanishi kerak.

Konstruktiv parametrlarni maqbullashtirish

Konstruktiv takomillashtirishning ustuvor yo'nalishlari sifatida batan mexanizmining inersion xususiyatlarini kamaytirish, tig' harakatini texnologik jarayon bilan muvofiqlashtirish, tanda uzatish va matoni tortib olish mexanizmlarining o'zaro ishlashini barqarorlashtirish qaraladi. Bunda harakatlanuvchi qismlar massasini kamaytirish, kinematik juftliklar geometriyasini ratsional tanlash va zarbaviy yuklanishlarni cheklash muhimdir.

Ko'p mezonli optimallashtirishning maqsad funksiyasi quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$\min_{\mathbf{x}} \Phi(\mathbf{x}) = w_1 \frac{F_{\max}(\mathbf{x})}{F_{\text{ref}}} + w_2 \frac{\Delta T(\mathbf{x})}{T_{\text{ref}}} + w_3 \frac{P(\mathbf{x})}{P_{\text{ref}}} + w_4 \frac{e_p(\mathbf{x})}{e_{\text{ref}}} \quad (4)$$

Bu yerda $\mathbf{x}$ — konstruktiv va texnologik parametrlar vektori; $F_{\max}$ — maksimal dinamik yuklanish; ΔT — taranglik tebranishi amplitudasi; P — talab etiladigan quvvat; e_p — arqoq joylashish qadamining me'yoriy qiymatdan og'ishi; w_i — vazn koeffitsiyentlari; «ref» indeksli kattaliklar — normallashtirish uchun tayanch qiymatlar. Mustahkamlik, texnologik unumdorlik, ruxsat etilgan taranglik va mato sifati cheklovlar sifatida olinadi.

Kutilayotgan ilmiy natijalar va amaliy ahamiyat

Tadqiqot yakunida konstruktiv parametrlar, dinamik yuklanishlar va mato shakllanishining texnologik ko'rsatkichlari o'rtasidagi bog'liqliklarni tavsiflovchi hisoblash modelini ishlab chiqish ko'zda tutilmoqda. Taklif etilayotgan ilmiy yangilik yo'nalishi —

ishchi organlarning konstruktiv-geometrik parametrlari va tanda tarangligi rejimini birgalikda hisobga oluvchi optimallashtirish yondashuvidir.

Nazariy natijalarni tekshirishda batan mexanizmi tebranishi, tig‘ga ta’sir qiluvchi kuch, tanda tarangligi, elektr yuritma quvvati va matoning arqoq bo‘yicha zichligi o‘lchanishi lozim. Tajriba natijalari modelning adekvatligi, takrorlanuvchanligi va taklif qilingan yechimlarning amaliy samaradorligini baholash imkonini beradi. Mazkur tezisda tajribada tasdiqlangan sonli natijalar keltirilmagan.

XULOSA

To‘quv dastgohida mato shakllantiruvchi ishchi organlarni takomillashtirish mexanizmlarning kinematik-dinamik xususiyatlari, iplarning deformatsiyalanishi va mato hosil bo‘lishi qonuniyatlarini o‘zaro bog‘liq holda tadqiq qilishni talab etadi. Taklif etilgan matematik modellashirish va ko‘p mezonli optimallashtirish yondashuvi ishchi organlarning konstruktiv parametrlarini ilmiy asosda tanlash uchun metodologik asos bo‘lishi mumkin. Eksperimental tekshiruv natijasida dinamik yuklanishlarni kamaytirish, tanda tarangligini barqarorlashtirish va mato shakllanishining aniqligini oshirish bo‘yicha konstruktiv tavsiyalar ishlab chiqish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Dao D., Bullerwell A., Mohamed M. Dynamic Analysis of the Beat-Up Process //Textile Research Journal. 1991. Vol. 61, No. 12. DOI: 10.1177/004051759106101210.
2. Shih Y., Mohamed M. H., Bullerwell A. C., Dao D. Analysis of Beat-up Force During Weaving // Textile Research Journal. 1995. Vol. 65, No. 12. DOI: 10.1177/004051759506501207.
3. Eren R., Porat I., Greenwood K. A Mechatronics Approach to the Control of Pickspacing // Mechatronics. 1995. Vol. 5, No. 2–3. P. 165–182. DOI: 10.1016/0957-4158(95)00013-U.
4. Basu A. K. Effect of Different Let-off Mechanisms on Fabric Formation and Dimension of Fabric in the Loom // Textile Research Journal. 1987. Vol. 57, No. 7. DOI: 10.1177/004051758705700702.
5. Mechanisms of Flat Weaving Technology. Woodhead Publishing, 2013. ISBN: 9780857097804.