BOSHQARILADIGAN FRIKSION MEXANIZMLARDA QUYMA MAXSUS QOTISHMALARNING ISHQALANISH JARAYONINI NAZARIY-MEXANIK TAHLILI

prof. Karimov K.A., prof. Axmedov A.X., doktorant. Fayziyev J.X.
Toshkent davlat texnika universiteti

Hozirgi kunda boshqariladigan friksion mexanizmlar mashinasozlikda keng qo‘llanilib, ularning ishonchliligi hamda samaradorligi ishqalanish jarayoni va kontakt yuzalardagi yuklanish taqsimotiga bevosita bog‘liq hisoblanadi. Yuqori yuklanish sharoitida kontakt bosimining notekis taqsimlanishi va intensiv yeyilish jarayonlari mexanizmning xizmat muddatini qisqartiruvchi asosiy omillardan biridir. Mazkur muammoni kamaytirishda yuqori mustahkamlik, yeyilishga chidamlilik va termik barqarorlikka ega quyma maxsus qotishmalardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Biroq, ularning ishqalanish jarayonidagi mexanik holati hamda kontakt kuchlari taqsimotining nazariy-mexanik jihatlari yetarlicha o‘rganilmagan.Shu sababli ushbu tadqiqotda boshqariladigan friksion mexanizmlarda quyma maxsus qotishmalarning ishqalanish jarayoniga ta’siri nazariy-mexanik jihatdan tahlil qilinib, kontakt yuzalardagi yuklanish holati va samarali ish rejimlari baholandi.

Boshqariladigan friksion mexanizmlarda, xususan, diskli va konusli tizimlarda ishqalanish juftliklarining ishonchli ishlashi ko‘p jihatdan kontakt yuzalarda hosil bo‘luvchi bosim taqsimoti hamda qo‘llaniladigan materialning mexanik xususiyatlariga bog‘liq hisoblanadi. Amalda quyma maxsus qotishmalardan (alyuminiy bronza, xromli po‘lat asosli materiallar) tayyorlangan friksion elementlarda boshqaruv bosimi ta’sirida sirt bosimining notekis taqsimlanishi, mikrogeometrik nomuvofiqliklar hamda yuqori ishqalanish koeffitsienti ta’sirida intensiv yeyilish jarayoni kuzatiladi [1, 2].

Bu holat mexanizmda quvvat uzatish samaradorligining pasayishiga, energiya yo‘qotilishining ortishiga va detallar xizmat muddatining qisqarishiga olib keladi[3]. Tahlillarga ko‘ra, friksion mexanizmlarda kontakt sirtlarining mahalliy yuklanishi natijasida ayrim nuqtalarda yuqori bosim hosil bo‘ladi, bu esa sirt qatlamida plastik deformatsiyalarni tezlashtiradi va yeyilish intensivligini oshiradi [2]. Shu bilan birga, ishqalanish koeffitsientining yuqori bo‘lishi natijasida hosil bo‘luvchi issiqlik ajralishi material charchash jarayonlarini kuchaytirib, friksion juftliklarning ekspluatatsion barqarorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi [4]. Ajralayotgan issiqlik miqdori quyidagi bog‘lanish orqali baholanadi:

$$Q = \mu F_{ish} v$$

bu yerda Q - ajralayotgan issiqlik miqdori, μ - ishqalanish koeffitsienti, F_{ish}- ishqalanish kuchi, v-nisbiy sirpanish tezligini ifodalaydi. Mazkur muammoni bartaraf etish maqsadida tadqiqotda quyma maxsus qotishmalarning mexanik xususiyatlarini hisobga olgan holda kontakt yuzalarda bosimning bir tekis taqsimlanishini ta’minlash hamda ishqalanish jarayonini barqarorlashtirishga qaratilgan nazariy-mexanik yondashuv taklif etildi. Ushbu yondashuvda materialning qattiqligi, yeyilishga chidamliligi va kontakt mustahkamligi kabi parametrlarni hisobga olgan holda

yuklanish holati baholandi [1,5]. Friksion juftliklarda ishqalanish kuchining o‘zgarishi quyidagi munosabat asosida tahlil qilindi:

$$F_{fr} = \mu N$$

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, kontakt yuzalarda bosimning maqbul taqsimlanishini ta’minlash va mikrogeometrik nomuvofiqliklarni kamaytirish orqali yeyilish intensivligini pasaytirish hamda quvvat uzatish samaradorligini oshirish mumkin. Olib borilgan nazariy tahlillar asosida friksion mexanizmlarda yeyilish jarayonini kamaytirish uchun quyma maxsus qotishmalarning tarkibiy va mexanik xususiyatlarini optimallashtirish taklif etildi. Xususan, alyuminiy bronza asosli qotishmalarning antifriksion xususiyatlari va xromli po‘lat materiallarining yuqori qattiqlik xususiyatlaridan maqbul foydalanish kontakt yuzalarda lokal bosimlarni kamaytirish imkonini berishi asoslandi [3,5].

Taklif etilgan nazariy-mexanik yondashuv natijasida friksion juftliklarda yuklanishning nisbatan barqaror taqsimlanishi ta’minlanishi, ishqalanish vaqtida ajraladigan issiqlik miqdorining kamayishi va material charchashining sekinlashishi mumkinligi aniqlandi. Bu esa mexanizmning ishonchliligini oshirish hamda quvvat uzatish samaradorligini yaxshilash uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Tadqiqot doirasida muammoni kamaytirish maqsadida quyma maxsus qotishmalarning mexanik xususiyatlarini hisobga olgan holda kontakt yuzalarda yuklanishning nisbatan bir maromda taqsimlanishini ta’minlashga qaratilgan nazariy-mexanik yondashuv taklif etildi. Xususan, alyuminiy bronza va xromli po‘lat asosli qotishmalarning antifriksion hamda yuqori mustahkamlik xususiyatlaridan foydalanish ishqalanish jarayoni barqarorligini oshirish va yeyilish intensivligini kamaytirish imkonini berishi ko‘rsatildi [1,3].

Natijada friksion juftliklarda ajraladigan issiqlik miqdorini kamaytirish, material charchash jarayonlarini sekinlashtirish hamda mexanizmning ekspluatatsion ishonchliligini oshirish mumkinligi aniqlandi. Olingan natijalar boshqariladigan friksion mexanizmlarni loyihalash va material tanlash jarayonlarini takomillashtirishda ilmiy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Engineering Tribology. — Oxford: Butterworth-Heinemann, 2014.
2. Friction and Wear of Materials. — New York: Wiley, 1995.
3. Mechanical Metallurgy. — McGraw-Hill, 1986.
4. Contact Mechanics. — Cambridge University Press, 1987.
5. Engineering Materials 1. — Elsevier, 2012.