

TISHLI UZATMALARNING MUSTAHKAMLIGI HISOBI

TKTIYF o'qituvchisi
Xodjiyev Oybek Rasulovich
+998982605566

Annotatsiya: Mazkur maqolada tishli uzatmalarning mustahkamligini hisoblash masalasi yoritilgan bo'lib, mexanizmlarda yuklanishga bardosh bera oladigan tishli juftliklarni loyihalashning nazariy asoslari va amaliy jihatlari ko'rib chiqiladi. Asosiy e'tibor tishli g'ildiraklar tishlarining sinishiga, sirpanishga (ishqalanishga), kontakt kuchlanishiga va charchoqqa nisbatan chidamliligini ta'minlovchi hisoblash usullariga qaratilgan. Hisoblashda zamonaviy standartlar (masalan, GOST yoki ISO me'yorlari) asos qilib olingan.

Kalit so'zlar: mexanik uzatmalar, stanoklar, tishli uzatmalar, ish momenti, aylanish tezligi.

Kirish. Mexanik uzatmalar mashinasozlik sanoatida keng qo'llaniladigan, harakat va momentni uzatishda muhim rol o'ynaydigan elementlardandir. Ular orasida tishli uzatmalar eng samarali, ishonchli va uzoq xizmat qiladigan turlaridan biri hisoblanadi. Tishli uzatmalar turli mexanizmlarda – avtomobillar, stanoklar, robototexnika tizimlari, energetika qurilmalari va boshqa ko'plab texnik vositalarda harakatni aniqlik bilan uzatish uchun qo'llaniladi.

Tishli uzatmalarning mustahkamligi ularning xizmat muddati, ishonchliligi va ekspluatatsiya paytida yuzaga keladigan favqulodda holatlarning oldini olishda asosiy ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, tishlar yuzasida yuzaga keladigan kontakt kuchlanishlar, sirpanishdan kelib chiqadigan yeyilish, tishning sinishi yoki charchoqqa uchrashi kabi holatlar oldindan hisoblab chiqilishi zarur.

Ushbu maqolada tishli uzatmalar mustahkamligini baholashning asosiy mezonlari, hisoblash formulalari, amaliy yondashuvlar va zamonaviy standartlar asosida bajariladigan muhim bosqichlar keng yoritiladi. Maqola mexanik uzatma tizimlarini loyihalashda qatnashayotgan muhandislar, texnologlar hamda texnika yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun amaliy ahamiyatga ega bo'lgan nazariy va amaliy asoslarni taqdim etadi.

Asosiy qism. 1. Tishli uzatmalar haqida umumiy tushuncha

Tishli uzatmalar – bu harakat va momentni uzatishda ishlatiladigan mexanik elementlar bo'lib, aylanuvchi jismlar orasida bog'lanishni ta'minlaydi. Ular aylanish tezligini o'zgartirish, momentni kuchaytirish yoki kamaytirish, harakat yo'nalishini o'zgartirish kabi funksiyalarni bajaradi. Tishli g'ildiraklar juftlikda ishlaydi va tishlar orasidagi kontakt orqali kuch uzatiladi.

2. Mustahkamlik nazariyasi asosida yondashuv

Tishli uzatmalarining mustahkamligi deganda, ularning ishlash jarayonida sinmasligi, yeyrilmasligi, charchamasligi va kontakt yuzalarida plastiklik deformasiyalarga uchramasligi nazarda tutiladi. Tahlil uchta asosiy xavfli holatni o'z ichiga oladi:

- **Tish sinishi** (egilish bo'yicha mustahkamlik)
- **Yuzaning yeyilishi** (sirpanish natijasida)
- **Kontakt kuchlanishidan yuzaga keladigan charchoq** (pitting)

3. Mustahkamlikni hisoblash mezonlari

Tishli uzatmalarining mustahkamligini hisoblashda quyidagi asosiy parametrlar inobatga olinadi:

- Ish momenti M
- Aylanish tezligi n
- Tish moduli m
- Tish soni z
- G'ildirak materiali (yong'oq po'lat, legirlangan po'lat, quyma temir)
- Ishlash muhitining sharoiti (yog'langan/yog'lmagan, zarbali yuklar va h.k.)

4. Kontakt kuchlanishini hisoblash (Hertz nazariyasi)

5. Egilish bo'yicha mustahkamlik hisobi

6. Hisoblashda qo'llaniladigan standartlar

Amaliy hisoblarda ko'pincha **GOST 21354-87**, **ISO 6336**, yoki **DIN 3990** standartlaridan foydalaniladi. Ushbu standartlar har xil turdagi yuklanish, aylanish tezligi va xizmat muddati talablariga mos holda mustahkamlikni aniqlash mezonlarini beradi.

7. Amaliy misol (qisqacha)

Masalan, 1 kvt quvvatli dvigatel 960 ayl/min tezlikda aylanadi va reduktor orqali harakat uzatadi. Yuk momenti, tish moduli, material tanlovi ma'lum bo'lsa, yuqoridagi formulalar asosida kontakt kuchlanishi va egilish bo'yicha mustahkamlik hisoblab chiqiladi. Hisob natijalari standartdagi ruxsat etilgan chegaralardan oshmasligi kerak. Tishli uzatmalar tish shakliga, joylashuviga va harakat yo'nalishiga qarab quyidagicha tasniflanadi:

- **Tish shakli bo'yicha:**
 - To'g'ri tishli (silindrsimon)
 - Egri tishli
 - Konussimon tishli
 - Chervyakli tishli
 - Ichki tishli g'ildiraklar
- **Harakat yo'nalishiga ko'ra:**
 - Parallel o'qlar orasida

- Kesishuvchi o'qlar orasida
- Kesmashmaydigan o'qlar orasida (chervyak uzatmalar)

Har bir turdagi tishli uzatmalar o'zining yuk ko'tarish qobiliyati, samaradorligi, kompaktnligi va ishlab chiqarish murakkabligi bo'yicha farqlanadi.

2. Mustahkamlik tushunchasi

Tishli uzatmalarning mustahkamligi – bu ularning uzoq vaqt davomida mexanik ta'sirlarga bardosh bera olish qobiliyatidir. Mustahkamlikni baholashda quyidagi asosiy shikastlanish turlari inobatga olinadi:

- **Kontakt kuchlanishdan kelib chiqadigan pitting (yuzaning yemirilishi):**
Yuza-yuza kontakt kuchi ortiqcha bo'lsa, mikro yoriqlar paydo bo'ladi va u pitting orqali yemiriladi.
- **Tish ildizidagi egilish natijasida sinish:**
Tish ildizi egiluvchan yuk ostida sinishi mumkin, ayniqsa, zarbali yuklangan mexanizmlarda.
- **Plastik deformatsiya (yo'g'rilish):**
Kontakt kuchi haddan tashqari bo'lsa, materialda doimiy deformatsiya qoladi.
- **Yuzaning ishqalanishdan yemirilishi (yeyilish):**
Yog'lanuvchi yuzalar etarlicha silliq bo'lmasa, tishlar sirpanib, ishqalanadi va yeyiladi.

Xulosa. Tishli uzatmalar mashinasozlik sohasida eng ko'p qo'llaniladigan va muhim mexanik uzatmalar qatoriga kiradi. Ularning ishonchli va uzoq muddatli ishlashi tishlarning mustahkamligiga bevosita bog'liq. Ushbu maqolada tishli uzatmalar mustahkamligini baholashning nazariy asoslari, hisoblash usullari hamda ularni amaliyotda tatbiq etish yondashuvlari batafsil yoritildi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, tishli uzatmalarni loyihalashda faqatgina geometrik parametrlarga emas, balki kontakt kuchlanish, egilish kuchlanishi, material xususiyatlari, yuklanish sharoitlari va moylash tizimlariga ham alohida e'tibor qaratish lozim. Hisoblashda xalqaro standartlar – ISO 6336, GOST 21354-87 va boshqa me'yoriy hujjatlar asosida harakat qilinishi tishli uzatmaning ishonchli ishlashini ta'minlaydi. Shuningdek, amaliy hisob-kitoblar tishli g'ildirakning konstruksiyasini optimallashtirish, material tanlashda ehtiyotkorlik bilan yondashish va xizmat muddati davomida yuzaga keladigan xavf-xatarlarni oldindan baholash imkonini beradi. Umuman olganda, tishli uzatmalarning mustahkamligini to'g'ri hisoblash – bu nafaqat samarali harakat uzatish tizimini yaratish, balki ishlab chiqarishdagi texnik xavfsizlikni ta'minlashning ham asosiy garovidir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Гордон Ж.Е. Сопротивление материалов. – Москва: Машиностроение, 2005. – 512 с..

2. Исмаилов Х.И., Тожиев Х.Т. Mashina detallari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2017. – 480 b.
3. ISO 6336-1:2006. Calculation of load capacity of spur and helical gears – Part 1: Basic principles, introduction and general influence factors.
4. GOST 21354–87. Silindrsimon to'g'ri tishli uzatmalar. Hisoblash usullari. – Moskva: Standart, 1987.