

CHERVYAKLI UZATMALARGA TA'SIR QILUVCHI KONTAK VA EGILISH
KUCHLANISHLARNI HISOBLASH

D.B.Irgashev

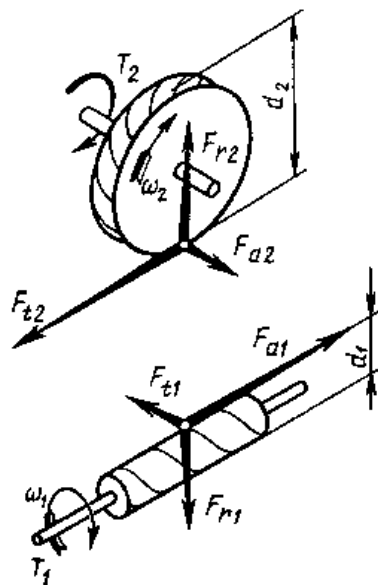
Qarshi muhandislik-itisodiyot instituti

Ilashayotgan chervyak va chervyakli g'ildirakning ilashish chizig'ida aylana, markaziga intiluvchi hamda bo'ylama kuchlar hosil bo'ladi. Bunda chervyakdagi aylana kuch miqdori jihatidan g'ildirakdagi o'q bo'ylab yo'nalgan kuchga teng bo'lib, quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$F_{t1} = F_{a2} = 2T_1 / d_1 H \quad (1)$$

G'ildirakdagi aylana kuch esa chervyakdagi o'q bo'ylab yo'nalgan kuchga teng.

$$F_{t2} = F_{a1} = 2T_2 / d_2 H \quad (2)$$



1 -rasm.

Uzatmadagi markazga intiluvchi kuch quyidagicha bo'ladi:

$$F_2 = F_{t2} \cdot \operatorname{tg} \alpha = 0,364 \cdot F_{t2} \quad (3)$$

Chervyak va chervyakli g'ildirakdagi burovchi mo'lentlar o'zaro quyidagicha bog'langan:

$$T_2 = T_1 \cdot u \cdot \ell \quad (4)$$

Chervyakli uzatmalarni kontakt kuchlanish bo'yicha tekshirish. Chervyakli: uzatmalarda sirpanish tezligi katta bo'lganligi xamda bu tezlikning yo'nalishi kontakt chizig'iga nisbatan noqo'lay joylashganligi sababli chervyakli g'ildirak tish ishchi ishchi yuzasining yeyilish va yulinib chiqish xollari ko'proq sodir bo'ladi. Bu xollarni oldini olish uchun uzatmada chervyak va chervyak g'ildirak antifriksion materialdan tayyorlanadi, xamda kontakt kuchlanish bo'yicha tekshiriladi, bunda $\sigma_n \leq [\sigma_n]$ shart bajarilishi kerak. Chervyak g'ildirak gardishi chervyaka nisbatan yumshoq materialdan tayyorlanganligi uchun asosan shu g'ildirak gardishi kantakt kuchlanish bo'yicha

tekshiriladi. Bunda silindirsimon va konussimon uzatmalardek Gers formulasidan foydalanamiz, ya'ni:

$$\sigma_n = z_E \sqrt{\frac{q}{\rho_k}} \quad (5)$$

(5) formulaga z_E , q , ρ_k qiymatlarni qo'yib σ_n qiymatni aniqlaymiz.

Egrilik radiusi ρ_k Arximed chervyagi uchun o'q bo'ylab o'tgan tekislikda o'ram kesimi to'g'ri chiziq bo'lganligi uchun yani $\rho = \infty$ "keltirilgan" egrilik radiusi ρ_k ni aniqlashda chervyak o'ramining sirti etiborga olinmaydi, chervyakli g'ildirak esa odatdagi qiya tishli silindirik g'ildirak deyish mumkin, yani:

$$\rho_k = \frac{\rho_1 \cdot \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = \rho_2 = \frac{d_2 \cdot \sin \alpha}{2 \cos^2 \gamma} = 0.176 d_2. \quad (6)$$

bunda: $\alpha = 20^\circ$, $\sin 20^\circ = 0.342$, $\gamma = 10^\circ$, $\cos^2 10^\circ = (0.9848)^2 = 0.97$

Illashish chizig'idagi bosim. q . Qiya tishli uzatmalardagidek chervyakli uzatmalarda xam uzunlik birligiga to'g'ri keladigan bosim qo'yidagicha ifodalanadi.

$$q = \frac{F_n}{\ell_\varepsilon}; \quad (7) \quad F_p\text{-ilashish chizig'idagi normal kuch, } N;$$

$$q_n = \frac{F_n}{\cos \alpha} = \frac{F_{t2}}{\cos \alpha \cdot \cos \gamma} = \frac{2T_2}{d_2 \cos \alpha \cdot \cos \gamma}; \quad (8)$$

ℓ_ε -kontakt chizig'ining minimal uzunligi, qiymatni yon qiplanish koeffitsiyeti ε_α ga to'g'ri, $\cos \gamma$ ga nisbatan teskari proporsional rovishda o'zgaradi. 1-rasmdan d_1 aylana bo'yicha v yoyning uzunligi δ (rad) qamrov burchagiga $v = \delta d_1 / 2$ ga teng bo'ladi, yani.

$$\ell_\varepsilon = \frac{\varepsilon \varepsilon_\alpha \xi}{\cos \gamma} = \frac{d_1 \cdot \delta \varepsilon_\alpha \cdot \xi}{2 \cos \gamma}; \quad (9)$$

bunda: $\varepsilon_\alpha = (1,8-2,2)$ -yon qoplanish koeffitsiyent;

$\xi = 0,75$ -g'ildirak tish sirtining chervyak o'rami sirtiga tegib turishi to'la bo'lmasligi natijasida kontakt chizig'i uzunligini kichrayishini xisobga oluvchi koeffitsiyent; $\gamma = 10^\circ$ -chervyak uramini ko'tarish burchagi; $\delta = 0,55 \pi$ -qamrov burchagi.

$$\text{Natijada } q = \frac{F_n}{\ell_\varepsilon} = \frac{2T_2}{d_2 \cdot \cos \alpha} \cdot \frac{2}{d_1 \cdot \delta \cdot \varepsilon_\alpha \cdot \xi} = \frac{4T_2}{d_1 \cdot d_2 \cdot \cos \alpha \cdot \delta + \varepsilon_\alpha \cdot \xi}; \quad (10)$$

$Z_{Ye} = 160 \text{ MPa}$ -chervyak va chervyakli g'ildirak materiallarni mexanik xossalarni xisobga oluvchi koeffitsiyet.

(10) formulaga z_{Ye} , q , ρ_k qiymatlarni qo'yib qo'yidagi ifodani olamiz,

$$\sigma_n = z_H \sqrt{\frac{q}{\rho_k}} = z_E \sqrt{\frac{4T_2}{d_1 \cdot d_2 \cos \alpha \cdot \delta \cdot \varepsilon_\alpha \cdot \xi} \cdot \frac{2 \cos^2 \gamma}{d_2 \cdot \sin \alpha}} \quad (11)$$

formulani sodalashtirish uchun qo'yidagilarga o'z qiymatlarni $\alpha = 20^\circ$, $\delta = 0,55\pi$, $\varepsilon_\alpha = 2,0$, $\xi = 0,75$, $\sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{\sin 2\alpha}{2}$ qo'ysak, kontakt kuchlanishni xisobiy qiymatni aniqlash uchun ifodani olamiz

$$\sigma_H = \frac{480}{d_2} \sqrt{\frac{T_2 \cdot K_{H\delta} \cdot K_{H\beta}}{d_1}} \leq [\alpha_H] \quad (12)$$

bunda: $K_n = K_{N\delta} \cdot K_{N\beta}$ - yuklanish koeffitsiyenti.

(12) formula yordamida kontakt kuchlanishning xisobiy qiymatni aniqlaymiz. Uzatmani loyihalash uchun o`qlaroro masofani nisbatan yechamiz, bunda $d_1 = m q$ (13), $d_2 = m z_2$ (14), $a = 0.5m(q + z_2) = 0.5d_2(\frac{q}{z_2} + 1)$ (15) ekanligini etiborga olsak, qo`ydagi ifodani olamiz.

$$a = 61 \sqrt{\frac{T_2 \cdot K_H}{[\sigma_H]^2}}_{MM} \quad (16)$$

Aniqlangan qiymat standart bo`yicha yaxlitlanadi.

Ruxsat etilgan kontakt kuchlanish. Chervyak o`ram ishchi yuzasining qattiqligi >HRC45 bo`lib, bu yuza ishlov berib silliqilgan bo`lsa, qalayli bronzalardan tayyorlangan g`ildiraklar uchun $[\sigma_H] = (0,85..0,9)\sigma_H$ (17); agarda bu shart bajarilmasa $[\sigma_H] = C_v \cdot 0,75G_M$ (18). Bu yerda: C_v -uzatmaning sirpanish tezligini hisobga oluvchi koeffitsiyent:

1-jadval.

v_c	<1	2	3	4	5	6	7	≥8
C_v	1,33	1,21	1,11	1,02	0,95	0,88	0,83	0,8

Chervyakli g`ildirak Ax-9-4 markali qalaysiz bronzadan tayyorlangan hamda chervyak o`ram yuzasining qattiqligi >45HRC bo`lib, unga ishlov berib, silliqilgan bo`lsa $[\sigma_H]$ qiymatini quyidagicha aniqlanadi.

$$[\sigma_H] = (300 - 25v_c)MIIa \quad (19)$$

Eguvchi kuchlanish bo`yicha tekshirish. Eguvchi kuchlanish bo`yicha hisob. Eguvchi kuchlanish bo`yicha faqat chervyakli g`ildirak tishlarigina hisoblanadi, chunki chervyak po`latdan tayyorlanganligi uchun o`ramlarining mustahkamligidan katta.

Chervyakli g`ildirak egilishga mustahkamligini qiya tishli silindrsimon uzatmalardik hisoblanadi, lekin chervyakli g`ildirak tish asosining ko`ndalang kesimi qiya tishli silindrik g`ildiraklarnikidan farq qiladi. Tish kesimining shakli g`ildirak kesimining eni bo`yicha bir xil bo`lmaydi. Bundan tashqari, tish asosining to`g`ri chiziq bo`yicha emas, balki yoy bo`yicha joylashgan bo`ladi. Shuning uchun chervyak g`ildirak tishlarini mustahkamligi qiya tishli g`ildirak tishlarining mustahkamligidan 20÷40% yuqori bo`ladi.

Chervyakli uzatmalar uchun $y_\Sigma = \frac{1}{(\varepsilon\alpha \cdot \xi)} = 0,74$, $y_\beta = 1 - \frac{\gamma}{140} = 0,93(\gamma = 10^\circ)$ qabul qilsak, g`ildirak tishlarining xavfli kesimidagi egilishdagi kuchlanishning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_F = 0,7 \frac{F_{t2} \cdot y_{F2} \cdot k_F}{b_2 \cdot m_n} \leq [\sigma_F] \quad (20)$$

Bu yerda:

F_{t2} -g`ildirakdagi aylanma kuch,H;

b_2 -g`ildirakning eni,mm;

m_n -normal kesmning moduli;

k_F -yuklanish koefitsiyenti;

y_F -tish shaklining koefitsiyenti, qiymati jadvaldan g`ildirak tishlar sonining «keltirilgan» qiymatiga nisbatan tanlanadi: $z_k = z_2 / (\cos^3 \gamma)$ (21)

2-jadval

z_k	24	28	30	32	35	37	40	50	60	80	100
y_F	1,88	1,80	1,76	1,71	1,64	1,61	1,55	1,45	1,4	1,34	1,3

Ruxsat etilgan egilishdagi kuchlanish. Hamma xil bronza materiallardan tayyorlangan chervyakli g`ildiraklar uchun

$$[\sigma_F] = 0,25\sigma_{ok} + 0,08\sigma_M \cdot (22)$$

Yuklanish koefitsiyenti. Chervyakli uzatmada yuklanish koefitsiyenti, bu qo`shimcha dinamik kuchlarni hisobga oluvchi koefitsiyentlar ko`paytmasiga teng, ya`ni $k_H = k_F = k_\beta \cdot k_v$.

Uzatmada $v_2 < 3m/s$ bo`lganda $K_{Nv} = 1,0$; $v_2 > 3m/s$ bulganda $K_{Nv} = 1,0-1,3$; Yuklanish doimiy bo`lganda $K_{N\beta} = 1,0$, uzgaruvchan bo`lganda $K_{N\beta} = 1,05-1,2$.

Koefitsintning katta qiymatlari q kichik, z_2 katta bo`lganda olish tavsiya etiladi.

Cherviyakli tishli uzatmalarga qo`yiladigan texnik talablar.

1.Uzatmaning aniqlik darajasi anioqlikning barcha normalariga mos bo`lishi, shuningdek tutashma turi uzatmaning vazifasiga muvofiq bo`lishi kerak. Kinematik uzatmalr uchun 3-6, kuch uzatmalari uchun esa 5-9 aniqlik darajlari ko`zda tutilgan.

2.G`ildirak tishlarining va cherviyak o`ramlarining ish prfilida tirninishlar, o`yiqlar, darzlar va boshqa nuqsonlar bo`lmasligi lozim.

3. Cherviyakli uzatma elementlarining chekli chetga chiqishlari GOST 3675- 81 (ST SEV 1162-78) da belgilangan.

4. O`qlararo masofaning chetga chiqishi yo`l qo`yilgan qiymatlardan oshmasligi lozim.

5. Cherviyakli g`ildirak tishli gardishining enida chizikli kattalik bilan ifodalanadigan oqlararo burchakning chetga chiqishi yo`l qo`yilganidan oshib ketmasligi lozim.

6. Cherviyak va cherviyakli gildirakning radial tepishi yo`l qo`yilganidan oshib ketmasligi lozim.

7. Tishlashmadagi garantiyalangan zazor tanlangan tutashma turiga mos bo`lishi kerak.

8. Cherviyakli g'ildirakning o'rta tekisligi cherviyakning o'q tekisligiga to'g'ri kelishi lozim.

Uzatmani yig'ishd cherviyakli g'ildirak o'rta tekisligining cherviyakning o'q tekisligiga to'g'ri kelishi "bo'yoq iziga qarab" tekshiriladi. Buning uchun cherviyak o'ramlarining ish sirtiga yupqa qilib bo'yoq surtiladi va bu bo'yoqning g'ildirak tishlariga o'tishi kuzatiladi. G'ildirakni qo'zg'almas val o'qiga nisbatan yoki val bilan birga siljitib kondak dog'i g'ildirak tishi o'rtasida joylashadigan bo'lishiga erishiladi. Kontak dog'ini o'lchami va yo'l qo'yilgan chetga chiqishi quyidagicha: Aniqlik darajasi..... 6; 7; 8; 9

Jami kontakt dog'ining nisbiy o'lchamlari, %:

Tishning balandligi bo'yicha - 65 60

Tishning balandligi va uzunligi bo'yicha yo'l qo'yilgan chetga chiqishlar -10 -15

9. Cherviyakning o'rta tekisligi g'ildirakning o'q tekisligiga to'g'ri kelishi lozim. Bu ayniqsa glogoid cherviyakli uzatmlar uchun o'rinli. Yig'ish paytida cherviyakni zarur holatda aniq o'rnatish uchun cherviyakning bo'ylama kuchi tushadigan tayanch ostiga qistirmalar qo'yiladi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki chervakliuzarlarda hosil bo'ladigan kuchlar chervak g'ildirak va chervakning tishlarida aylanma harkat hosil bo'lgandagi burovchi momentni qiaymatiga va harkat tezlaigih bog'liq bo'lishni hulosa qilishimiz mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Qiya va shevron tishli uzatmalarni giometrik o'lchamlarni hisoblash va uning taxlili// E Abdimuminov, D Irgashev, S Sharipov - Science and innovation, 2022
2. Mashinasozlikda ishlatildigan rezvani birikmalarni mustahkamlikka hisoblash// E Abdimuminov, S Sharipov, D Irgashev - Science and innovation, 2022
3. Tishli reduktorlarning mashinasozlikda tutgan o'rni va ahamiyati
I Ismailov, S Qurbonov, D Irgashev - Science and innovation, 2022
4. Машина ва механизмларни ривожланишида манипуляторларни ахамияти//
I Ismailov, S Qurbonov, D Irgashev - Science and innovation, 2022
5. Improved plug-softener technology for working between garden rows
D Irgashev - Science and Innovation, 2022
6. Bog 'qator oralarini ishlov beradigan qiya ustunli ishchi organlarni parametrlarni nazariy asoslash// FM Mamatov, DB Irgashev - JOURNAL OF ENGINEERING, MECHANICS AND ..., 2023
7. Muhandislik chizmalarini chizishda autocad grafik tizimi foydalanish
MD Safarov, DB Irgashev - Scientific progress, 2023
8. Боғ қатор ораларини текис ағдармасдан ишлов берадиган қия устунли юмшаткични рама конструрукциясида жойлашиш асослаш
ДБ Иргашев - BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ..., 2022