

11-MA'RUZA (1 qism)

Ma'ruza mavzusi:	ZANJIRLI UZATMLARNING TURLARI VA ULARNING KINEMATIK PARAMETRLARINI ANIQLASH
Reja:	<ol style="list-style-type: none">1. Zanjirli uzatmalarda xosil bo'ladigan kuchlanishlar.2. Zanjir elementlaridagi kuchlanishlar

Zanjirli uzatma mahsus tuzilishdagi ikkita tishli g'ildirak (yulduzcha) va ularga kiydirilgan cheksiz zanjirdan tuzilgan bo'ladi.

Mashinasozlikda zanjirli uzatmalarning harakatga keltiruvchi mexanizm - yuritma, yuk tashish va tortish uchun mo'ljallangan turlari ishlatiladi. Uzatma turlarining har birida o'ziga mos zanjir ishlatiladi. Yuk tashish uchun ishlatiladigan zanjirlar harakat tezligi katta bo'lmagan yuk ko'taruvchi mexanizmlarda yukni osib qo'yish va uni ko'tarib-tushirish uchun xizmat qiladi.

Zanjir zvenolarining birlashtiradigan valiklar orasidagi masofani ko'rsatuvchi ko'rsatkich qadam deyiladi.

Zanjirli uzatmalarning afzalliklari: a) harakatni nisbatan (tishli uzatmalarga qaraganda) uzoq masofaga uzata oladi - vallar orasidagi masofa 5 m ga yetadi; b) foydali ish koeffitsienti yetarli darajada yuqori; v) vallarga tushadigan kuch tasmali uzatmalardagiga qaraganda kichik; g) zanjirlar ishlash printsipli asosida ishlaganligi tufayli sirpanish xodisasi ro'y bermaydi, natijada uzatish soni qattiy qiymatga ega bo'ladi.

Bunday uzatmalarning kamchiliklari jumlasiga quyidagilarni kiritish mumkin: a) tannarxi yuqori; b) yulduzchalar tayyorlash birmuncha murakkab; v) eotibor bilan qarab turishni va sinchiklab montaj qilishni talab etadi; g) zanjir elementlarining yeyilishi zvenolar uzunligining ortishiga va qo'shimcha dinamikaviy kuchlarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi, bu esa uzatmaning notekis ishlashiga olib keladi.

Zanjirli uzatmalar qishloq xujaligi mashinalarida, transportda va ximiya sanoatida, stanoksozlikda hamda ko'tarish-tashish mashinalarida tasmali uzatmalardan foydalanish yetarli darajada ishonchli bo'lmagan hollarda ishlatiladi. Uzatmaning quvvati:

$$N = \frac{F_t v}{1000} \text{ kVt} \quad (1)$$

Xozirgi vaqtda ishlayotgan uzatmalarda uzatilaetgan quvvatning qiymati bir necha ming kVt ga yetadi. Biroq katta quvvatga mo'ljallangan uzatmalarning tannarxi tishli uzatmalarnikiga qaraganda yuqori bo'ladi. SHuning

uchun, ko'pincha, zanjirli uzatmalar quvvati 100 kVt gacha bo'lgan vallar orasida ishlatiladi. Uzatmaning tezligi:

$$v = \frac{z \cdot t \cdot n}{60 \cdot 100} \quad (2)$$

bu yerda z - yulduzcha tishlarining soni; t - zanjirning qadami, mm; n - yulduzchani aylantirish chastotasi, min^{-1}

Mashinasozlikda ishlatiladigan uzatmalarda $v=10$ m/s gacha, $n = 500 \text{ min}^{-1}$ gacha bo'ladi. SHu bilan bir qatorda, aylantirish tezligi minutiga 3000 ga yetadigan uzatmalar ham bor. Bunday hollarda zanjir elementlari tez yeyilib, zarbli dinamikaviy kuchlarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Uzatmaning uzatish soni:

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} \quad (3)$$

Mashinasozlikda foydalanilayotgan zanjirli uzatmalarda U ning qiymati uzoni bilan 10 ga yetadi. Uzatish sonining qiymati bundan katta bo'lgan hollarda zanjirli uzatmalardan foydalanish nomaqul. Uzatma FIK ning o'rtacha qiymati 0,96 - 0,98 oralig'ida bo'ladi.

Markazlararo masofa va zanjir uzunligi. Markazlararo masofaning eng kichik qiymati yulduzchalar oralig'ining kamida 30...50 mm bo'lishi hisobga olingani holda aniqlanadi:

$$a_{\min} = \frac{D_{T1} + D_{T2}}{2} + (30...50)_{\text{mm}} \quad (4)$$

bu yerda D_{T1} va D_{T2} - yulduzchalarning sirtqi diametrlari.

Zanjirning chidamliligi yetarli darajada bo'lishini ta'minlash maqsadida

$$a_{\min} = (30...50)_{\text{mm}} \quad (5)$$

qilib olish tavsiya etiladi. Bunda uzatish soni ortishi bilan a ning qiymati kattalashuvini nazarda tutish lozim.

Zanjirning uzunligi xuddi tasmaning uzunligini topishdagi kabi aniqlanishi mumkin. Odatda, zanjirning uzunligi qadamlar soni bilan belgilanadi, uning qiymati quyidagicha ifodalanadi:

$$L_t = \frac{2a}{t} + \frac{z_1 + z_2}{2} + \left(\frac{z_2 - z_1}{2\pi} \right)^2 \frac{t}{a} \quad (6)$$

L_t ning topilgan qiymati butun songacha yaxlitlanadi. Zanjirning uchlarini ulashga maxsus ulagagich zvenolar ishlatmaslik maqsadida L_t qiymatining juft son bo'lishi tavsiya etiladi.

L_t ning qiymati shu tartibda belgilangach, a ning qiymati L_t ga bo'liq ravishda qayta aniqlanadi:

$$a = \frac{t}{4} \left[L_t - \frac{z_1 + z_2}{2} + \sqrt{\left(L_t - \frac{z_1 + z_2}{2} \right)^2 - 8 \left(\frac{z_2 - z_1}{2\pi} \right)^2} \right] \quad (7)$$

Uzatmaning normal ishlashi uchun zanjir ma'lum darajada salqi bo'lishi kerak. Buning uchun a ning qiymati taxminan $(0,002..0,004)a$ qadar kamaytiriladi. Elementlarning yeyilishi natijasida zanjirning uzunligi, qolaversa salqilik ham ortadi. SHuning uchun zanjirli uzatmalar loyixalashda ulardagi salqilikning meoyorida bo'lishini taominlovchi qurilma nazarda to'tilishi lozim. Odatda, bunga tayanchlarning birini qo'zaluvchan qilish yoki aloxida taranglovchi yulduzchadan foydalanish bilan erishiladi.

Xozirgi vaqtda mashina va mexanizm yuritmalarida ishlatiladigan vtulkarolikli, vtulkali va tishli zanjirlarning hamma o'lchamlari standartlashtirilgan va ular ixtisoslashtirilgan zavodlarda ishlab chikariladi. Zanjir yulduzchaga roliklar vositasida ilashadi. Rolikning yulduzcha tishiga tekkanda aylanib ketishi sirpanib ishqalanishini dumalab ishqalanishga aylantiradi. Bu hol tishlarning yoyilishini susaytiradi va uzatma ishini yaxshilaydi. Katta tezlik va nagruzka bilan ishlaydigan uzatmalarda bunday zanjirlarning ko'p qatorli turi ishlatiladi.

Vtulkali zanjirning vtulka-rolikli zanjirdan farqi shuki, unda vtulka ustiga kiydirilgan rolik 5 bo'lmaydi. Buning natijasida zanjirning og'irligi va tannarxi kamayadi. Biroq vtulkali zanjirning hamda u bilan ilashishda bo'lgan yulduzchalarning tishlari nisbatan tez yeyiladi. SHuning uchun ulardan kam nagruzkali va harakat tezligi nisbatan kichik uzatmalarda foydalanish tavsiya etiladi.

Tishli zanjirlar ikki uchida tishga o'xshagan chiqiqlari bo'lgan plastinkalar majmuidan iborat. Yulduzchalarning tishlari plastinka chiqiqlari orasiga joylashgan holda ilashishda bo'ladi. Bunday zanjirlarning afzalligi shundaki, qadami o'zgartirilmagan holda plastinkalar sonini oshirib, zanjir enini talab etilganicha kattalashtirish mumkin. SHuning uchun bu hildagi zanjirdan katta quvvat uchun mo'ljallangan uzatmalarda foydalaniladi. Tishli zanjirlar plastinkalarining konstruksiyasi har hil bo'ladi. Plastinkalar orasidagi asosiy farq ular uchun mo'ljallangan sharnirning tuzilishidadir. SHarnirlar sirppanib ishqalanish yoki dumalab ishqalanish printsipi asosida ishlaydigan qilib tayyorlanadi.

Zanjirli uzatmalarda foydalaniladigan yulduzchalarning tuzilishi tishli g'ildiraklarning tuzilishiga ko'p jihatdan o'xshash bo'ladi. Yulduzchaning bo'lish diametri u bilan ilashishda bo'lgan zanjir valiklarining markazidan o'tadi va qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$D_0 = \frac{t}{\sin(\pi/z)} \quad (8)$$

Tishli zanjirning tuzilishi shundayki, uzatma yulduzcha bilan ilashishda bo'lganda valik markazlaridan o'tgan aylana yulduzchaning tashqarisida joylashadi. Lekin bu aylananing diametrini ham (300) ifoda yordamida aniqlash mumkin.

Bo'lish diametri aniq bo'lgach, yulduzchaning qolgan geometrik o'lchamlari tegishli standartlardan olinadi. Odatda, zanjir elementlari hamda yulduzchalar

uglerodli yoki legirlangan po'latlardan (15, 20, 20X, 40X, 45 va boshqa markali po'latlardan) tayyorlanadi va yeyilishga chidamliligini oshirish maqsadida ular termik ishlanadi.

Kichkina yulduzcha uchun tishlar sonining tavsiya etilgan qiymati

Zanjir turi	Uzatish soni, u					
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	>6
Rolikli	30- 27	27- 25	25- 23	23- 21	21- 17	17- 15

Zanjirli uzatmalarda hosil bo'ladigan kuchlarning joylashuvi va yo'nalishi tasmali uzatmalarniki kabi bo'ladi, ya'ni bu uzatmalarda ham S_1 va S_2 zanjirning yetaklovchi va yetaklanuvchi tarmoqlaridagi kuchlar; F_t - aylana kuch; S_0 - dastlabki taranglik kuchi; S_v - markazdan qochirma kuch Ta'sirida hosil bo'ladigan kuch va bundan tashqari, F_d - dinamikaviy nagruzka.

Asosiy kuchlar orasidagi munosabat ham tasmali uzatmalardagiga o'xshash

$$S_1 - S_2 = F_t \quad (9)$$

$$S_v = qv^2 \quad (10)$$

bu yerda q - bir metr zanjirning massasi kg/m (katalogdan olinadi); v - aylana tezlik, m/s; S_1 va S_2 - kuchlar, N.

Zanjirli uzatma uchun dastlabki taranglik deganda zanjirli uzatmaning normal ishlashi uchun zanjirning tarang tortilishi emas, balki ma'lum darajada salqilikka ega bo'lishi tushunilishi kerak. Odatda, salqilik zanjirning og'irligi tufayli hosil bo'ladi. SHuning uchun zanjirning o'z og'irligidan uning tarmoqida hosil bo'ladigan taranglik kuchi dastlabki taranglik kuchi deb yuritiladi va quyidagicha topiladi:

$$S_s = K_f a q g \quad (11)$$

bu yerda g - og'irlik kuchining tezlanishi, m/s^2 ; a - zanjirning salqinlik hosil qiladigan qismi uzunligi (bu uzunlik shartli ravishda markazlararo masofaga teng qilib olinadi); K_t - salqinlik koeffitsienti (koeffitsient uzatmaning gorizantal tekislikka nisbatan joylashuviga va salqilikning qiymatiga bo'liq).

Odatda, $f \approx (0,01 \dots 0,02)$ a bo'lishi tavsiya etiladi. Bunday hollarda uzatma gorizantal joylashgan bo'lsa, $K_t = 6$; gorizontga nisbatan 40° burchak bilan joylashgan bo'lsa, $K_t = 3$; vertikal holatda bo'lsa, $K_t = 1$ qilib olinadi. Zanjirli uzatmalarda S_2 ning qiymati juda kichik bo'ladi (S_1 ning 5 % ga yaqini tashkil etadi), chunki S_1 ning Ta'siri yulduzchaning birinchi va ikkinchi tishining

o'zidayoq keskin yo'qoladi va yetaklanuvchi tarmoqqa yetib bormaydi. Odatda, uzatmaning yaxshi ishlashi uchun

$$S_2 = S_0 - S_v > 0$$

bo'lishi kerak. Bu degan so'z uzatmadagi zanjir elementlarining yeyilishi meoyorida bo'lishi uchun $S_0 > S_v$ shart bajarilishi kerak degan so'zdir. Bunga f ning qiymatini tavsiya etilganicha olish yo'li bilan erishiladi. Umumiy holda

$$S_1 = F + (S_0 \text{ yoki } S_v \text{ dan kattasi})$$

$$S_2 = (S_0 \text{ yoki } S_v \text{ dan kattasi})$$

qilib olinadi. Amaliy hisoblarda odatdagi uzatmalar uchun taxminan

$$S_1 \approx F$$

$$S_2 \approx 0$$

qilib olish mumkin.

Uzatmadagi vallarga tushadigan F kuch zanjirning og'irligi hisobiga aylana kuchdan bir oz kattaroq bo'ladi va qiymati quyidagicha aniqladi:

$$F_v = K_v F_b$$

bu yerda K_v – valning nagruzka koeffitsienti. Uzatma gorizantal tekislikka 40° dan ortiq burchak hosil qilib joylashganda $K_v = 1,05$; uzatma gorizantal tekislikka 40° gacha burchak hosil qilib joylashganda esa $K_v = 1,15$ bo'ladi.

Zanjir elemenlarida asosan quyidagi kuchlanishlar xoisl bo'ladi.

SHarnirdagi (valik bilan vtulka o'rtasidagi) bosim:

$$p = \frac{F_t}{d_B B} \leq [p]; \quad (12)$$

ichki plastinkalarning vtulka o'rnatiladigan qismidagi ezuvchi kuchlanish:

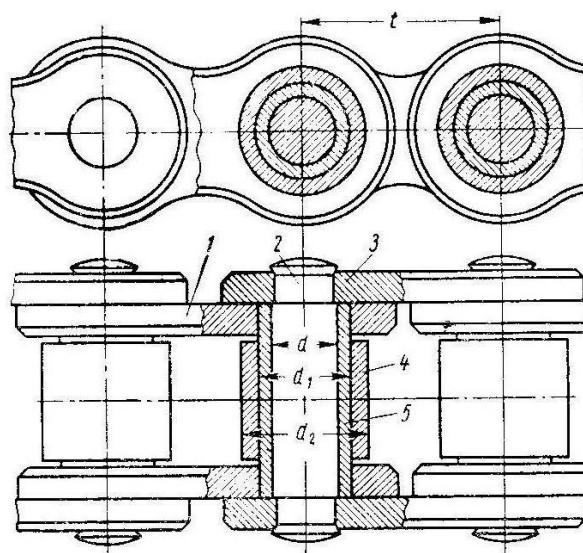
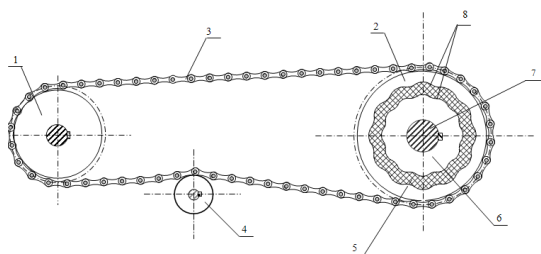
$$\sigma = \frac{F_t}{2(b - d_{BT}) \cdot S} \leq [\sigma]; \quad (13)$$

sirtqi plastinkalarning valik o'rnatiladigan qismidagi ezuvchi kuchlanish:

$$\sigma_{\text{вн}} = \frac{F_t}{2d_B \cdot S} \leq [\sigma_{\text{вн}}]; \quad (14)$$

valiklardagi kesuvchi kuchlanish:

$$\tau = \frac{2F_t}{\pi d_B^2} \leq [\tau] \quad (15)$$



Zanjir elementlaridagi kuchlanishlar

Mashinasozlikda eng ko'p ishlatiladigan vtulka-roliklar zanjirlar uchun yuqorida keltirilgan kuchlanishlardan sharnirda hosil bo'ladigan bosim ulardagi eng asosiy kuchlanishlardir, chunki bunday zanjirlarning ish qobiliyati, asosan, sharnirning yeyilishi chidamliligi bilan baholanadi. Yeyilish darajasi esa, avvalo, valik bilan vtulka o'rtasidagi bosimning miqdoriga bog'liq. SHuning uchun, hozirgi vaqtda sharnirdagi bosim zanjirli uzatmalar loyixalashda asso qilib olinadi. zanjir elementida hosil bo'ladigan kuchlanishlarning qolgan turlari ular uchun standart o'lchamlarni belgilashda eotiborga olingan, ya'ni standartdan tanlab olingan zanjir sharnirida Ta'sir etuvchi kuchdan hosil bo'ladigan bosim ruxsat etilganidan ortiq bo'lmasa, qolgan kuchlanishlar ham meoyorida bo'ladi.

Agar loyixalangan uzatmaning ishlash sharoiti normal holatdan farq qilsa, bu farq ekspluatatsiya koeffitsienti K_e vositasida hisobga olinadi. uzatma holda hisoblanayotgan uzatma uchun:

$$[p] = \frac{[p_0]}{K_s} \quad (16)$$

Zanjir sharniridagi bosimning ruxsat etilgan qiymati $[r_6]$ N/mm²

Zanjir turi	Qadam, mm	Etakchi yulduzchanning aylanish chastotasi n, min ⁻¹							
		50	200	400	600	800	1000	1200	1600
Vtulka rolikli	12-15,87	35	31,5	28,5	26	24	22,5	21	18,5
	19,05-25,4	35	30	26	23,5	21	19	17,5	15
	30-38,1	35	29	24	21	18,5	16,5	15	-
	40-50,8	35	26	21	17,5	15	-	-	-
Tishli	12,7-15,87	20	18	16,5					
	19,05-25,4	20	17	15	15	14	13	12	10,5
		20	12,5	14	13	12	11	10	8,5
	31,75		16,5		12	10,5	9,5	7	-

bo'ladi; ekspluatatsiya koeffitsienti, o'z navbatida ,quyidagichi ifodalanadi:

$$K_e = K_d \cdot K_N \cdot K_s \cdot K_a \cdot K_T \cdot K_{rej},$$

bu yerda K_d - nagruzkaning dinamikaviy Ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsient K_N – uzatmaning golrizonatal tekislikka nisbatan joylashuvini hisobga oluvchi koeffitsient; K_s – moylash sifati va sharoitni hisobga oluvchi koeffitsient; K_a – iarkazlararo masofa va zanjir uzunligini eotiborga oluvchi koeffitsient; K_T – zanjir tarangligini sozlash usulini eotiborga oluvchi koeffitsient, K_{rej} – ish rejimini eotiborga oluvchi koeffitsient.

Bu koeffitsientlarning qiymati jadvalda keltirilgan

$K_d \cdot K_N$ va K_s, K_a, K_T, K_{rej} koeffitsientlarning qiymatlari

Ishlash sharoiti	Koeffitsientning qiymati
Nagruzka bir tekisda yoki shunga yaqin Ta'sir etadi Nagruzka o'zgaruvchan Ta'sir etadi.....	$K_d \approx 1$ $K_d \approx 1,2 \dots 1,5$
Uzatmaning gorizontol tekislikka nisbatan joylashish burchagi 60 ⁰ dan kichik 60 ⁰ dan katta	$K_N \approx 1$ $K_N \approx 1,25$
$a = (30 \dots 50)t$ $a < 25t$ $a > (60 \dots 80)T$	$K_a \approx 1$ $K_a \approx 1,25$ $K_a \approx 0,8$
Yulduzchalardan birining o'qini tortish bilan sozlanadi.....	$K_T \approx 1$ $K_T \approx 1,1$ $K_T \approx 1,25$

..... Taranglovchi yulduzcha yoki rolik bilan sozlanadi Sozlanmaydi.....	
--	--

TEKSHIRUV SAVOLLARI

- 1.Zanjirli uzatmalar afzalligi va kamchiligi qanday, qayerda ishlatiladi?
- 2.Zanjirli uzatmaning kinematik va geometrik parametrlarining aniqlang?
- 3.Zanjir elementlariga Ta'sir etuvchi kuchlar va kuchlanishlarni aniqlang?
- 4.Nagruzkaning yuklanish koeffitsientlariga izoh bering.