

## MA`RUZA № 4

### Mavzu: Yuk osish organlari. Polispastlar, barabanlar, bloklar, yulduzchalar.

Tayanch soʻzlar: «Ilgaklar», «sirtmoqlar», «stroplar», «greyferlar», «maxsus», «qisqichlar», «elektromagnitlar», «vakuumlar».

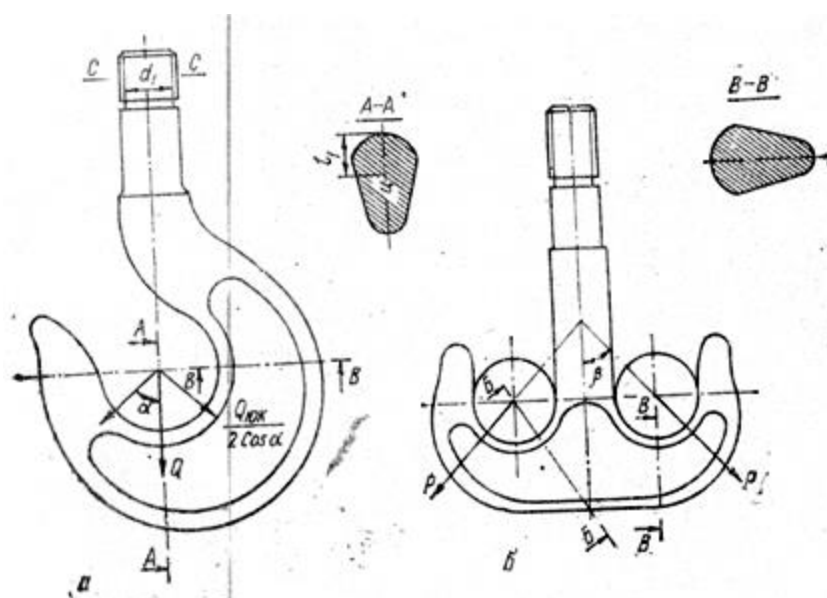
#### Reja:

1. Yuk osish organlari.
2. Maxsus yuk ocish qurilmalari
3. Polispastlar.
4. Bloklar, barabanlar, yulduzchalar.

#### 1. Ilgaklar, sirtmoqlar va stroplar.

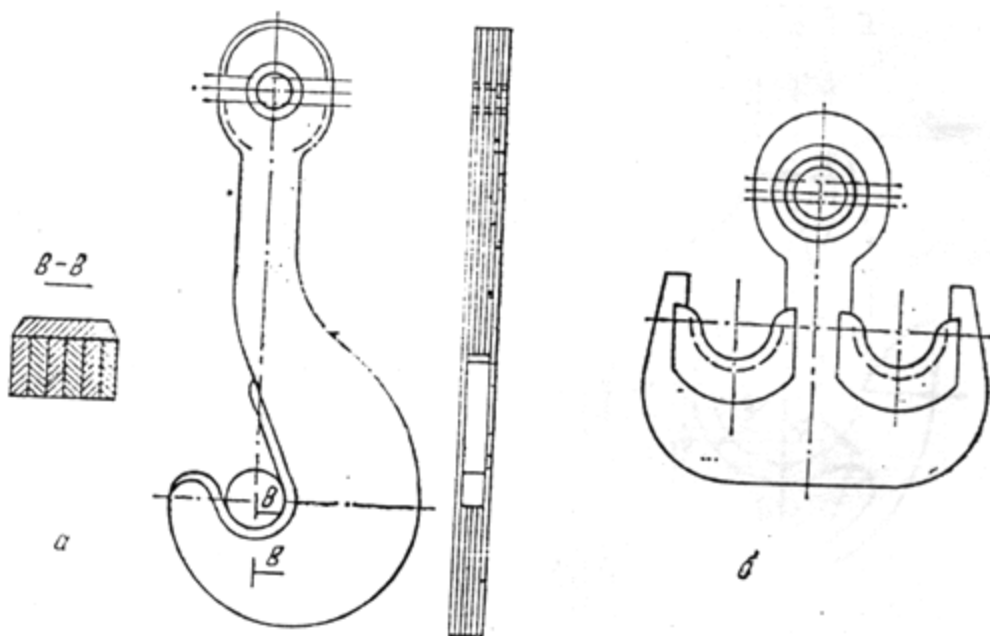
Ilgaklar va sirtmoqlar eng koʻp tarqalgan universal yuk osish jihozi hisoblanadi. Bu holda yuklar zanjirli yoki poʻlat arqonli stroplar yordamida ilgakka yoki sirtmoqqa osiladi.

Ular asosan donali yuklarni koʻtarishga moʻljallangan. Konstruktsiyasiga koʻra ilgaklar bir yoki ikki «shoxli» boʻladi. (4.1-rasm).



4.1-rasm. Ilgaklar. a – bir shoxli; b – ikki shoxli.

Ularning o'lchamlari standartlashtirilgan bo'lib, tegishli GOSTda ko'rsatilgan. Masalan, dastaki va mashina yuritmal mexanizmlarda bir yoki ikki shoxli ilgaklar GOST bo'yicha tanlanadi. Ilgaklar kam uglerodli 20 va 20G po'latlardan bolg'alab yoki shtamplab tayyorlanadi. Bir shoxli ilgakning eng xavfli kesimi V-V (4.1-rasm) bo'lib bu kesim uning markaziga qo'yilgan  $Q$  yuk massasidan egilishga va cho'zilishga ishlaydi. Yuk ko'taruvchanligi yuqori kranlar uchun GOST bo'yicha bir va ikki «shoxli» plastinkali ilgaklar (4.2-rasm) tanlanadi. Ular martenli VMST 3 SP markali po'lat, po'lat 30 yoki 16 MS po'latlardan parchinlab tayyorlanadi.



4.2-rasm. Plastinkali ilgaklar. a – bir shoxli, b – ikki shoxli.

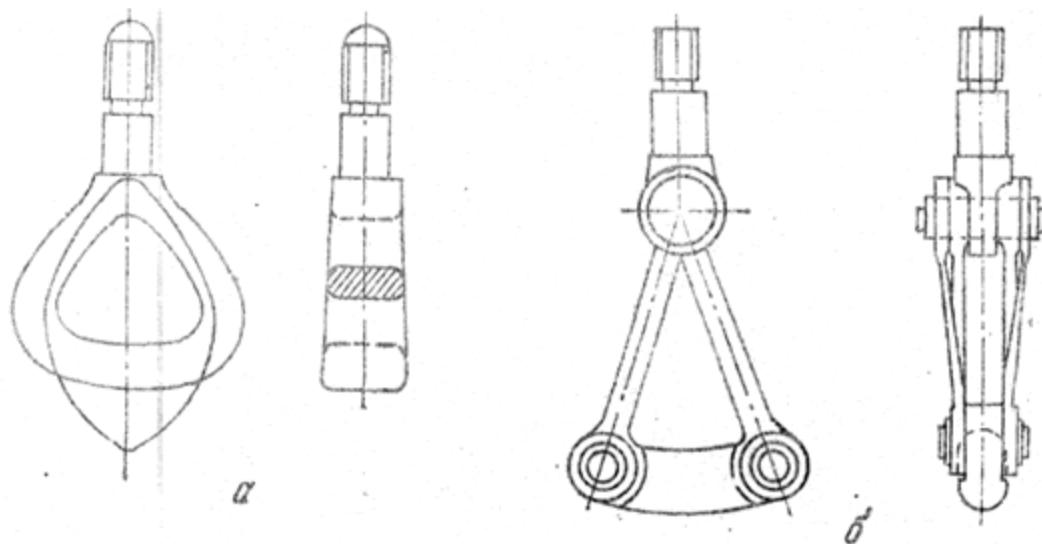
Ilgakni mustahkamlikka hisoblash. Ilgakning rezbali V-V kesimi cho'zilishga tekshiriladi.

$$G_{\text{qyz}} = \frac{4Qg}{\pi d_1} \leq [G]_{\text{qyz}}, \text{ MPa} \quad (4.1)$$

bu yerda  $[G]_{\text{qyz}}$  - 20 markali po'lat uchun ruxsat etilgan kuchlanish:

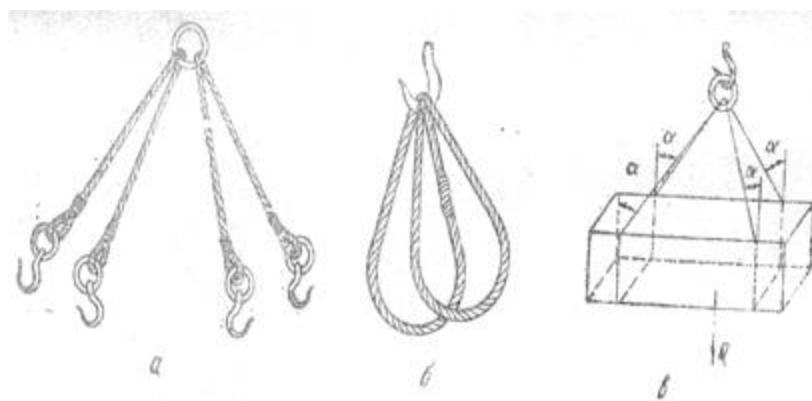
$$[G] = 60 \div 70, \text{ MPa} \quad (4.2)$$

**Sirtmoqlar.** Yuk ortish-tushirish ishlarida universal yuk osish organlari sifatida ilgaklardan tashqari, yaxlit bolg`alangan va tarkibiy qismlardan tuzilgan sirtmoqlar ham ishlatiladi (3.3-rasm). Ularning shakli va o`lchamlari standartlashtirilmagan va shuning uchun albatta mustahkamlikka hisoblanish kerak (4.3-rasm).



4.3-rasm. Sirtmoqlar. a – yaxlit bolg`alangan; b – tarkibli.

**Stroplar.** Yuk ko`tarish mashinalari mexanizmlarining yuk ko`tarish organida donali yukni mahkamlash uchun turli ko`p tarmoqli stroplar qo`llaniladi. Stroplar po`lat arqonlardan tayyorlanib, uchlariga ilgak yoki sirtmoq qilinadi. (4.4-rasm). Ko`p tarmoqli stroplar yukni bir necha nuqtasidan ilish uchun qo`llaniladi. Bunday stroplarda ikkitadan sakkiztagacha tarmoq bo`lishi mumkin. Kran ilgak osmasiga osish uchun stroplar halqalar bilan, yuk bilan biriktirish uchun esa ilgaklar yoki barabanlar bilan ta`minlanadi.



4.4-rasm. Po`lat arqonli stroplar. a – ilgakli; b – sirtmoqli;

v – yukni osish sxemasi.

Stroplarni tanlashda ularning konstruktiv xususiyatlarini hisobga olishdan tashqari, yukni ko‘tarish vaqtida tarmoqda hosil bo‘ladigan kuchni ham hisoblash kerak. Bunda har bir arqon tarmog‘idagi hisobiy kuch quyidagi formuldan aniqlanadi.

$$S = \frac{Qg}{m} \cdot \frac{1}{\cos\alpha} = \varphi \frac{Q \cdot g}{m}, \text{ N} \quad (4.3)$$

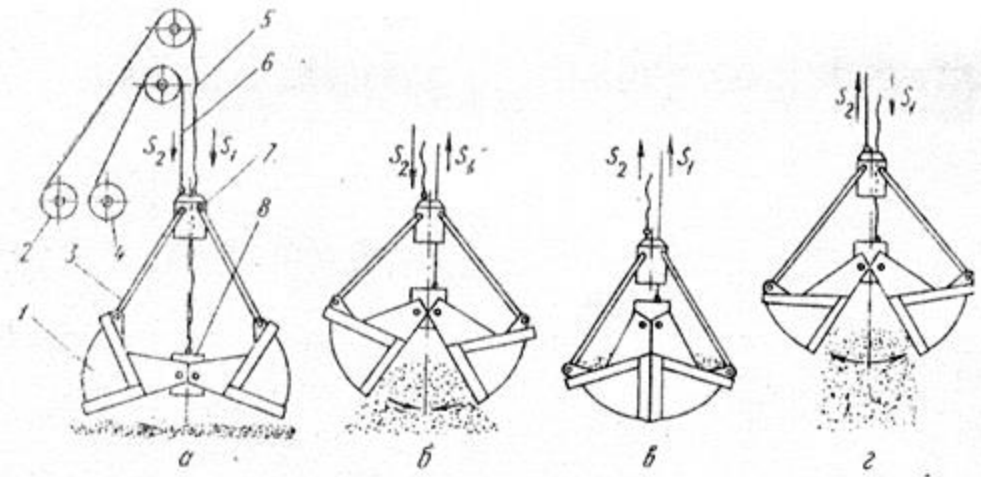
bu yerda  $Q$  – yuk massasi;  $\varphi = \frac{1}{\cos\alpha}$  -  $\alpha$  burchak qiymatiga bog‘liq bo‘lgan koeffitsiyent;  $\alpha$  - vertikal bilan strop tarmog‘i yo‘nalishi orasidagi burchak, grad;  $m$  – stropdagi tarmoqlar soni.

4.1 – jadvalda  $\varphi$  ning qiymatlari keltirilgan.

$\alpha$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
$\varphi$	1,00	1,15	1,42	2,00

## 2. Maxsus yuk ocish qurilmalari

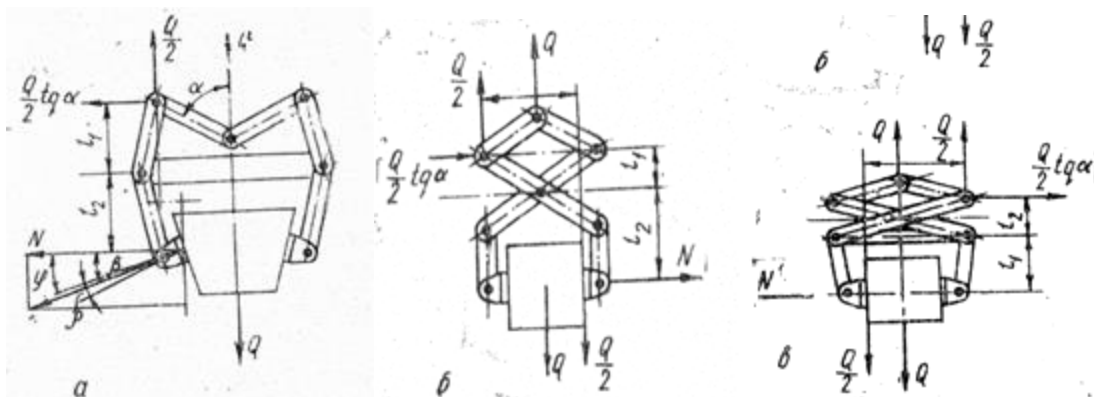
**Greyferlar.** Greyferlar jag‘simon maxsus cho‘michdan iborat bo‘lib, ular sochiluvchan yoki donali materiallarni qamrab olishga va bo‘shatishga mo‘ljallangan. Greyfer avtomatik yuk osish qurilmasi hisoblanadi, chunki ular yordamida yuklash va bo‘shatish ishlari ishchilar ishtirokisiz bajariladi (3.5-rasm).



4.5-rasm. Greyfer ish jarayoni bosqichlari: a) kovshni tushirishdan oldin uning jag`larini ochish; b) jag`larni yopish; v) kovshni ko`tarish; g) kovshni bo`shatish.

**Maxsus qisqichlar.** Ba`zi yuklarni qisish va ilgakka osish uchun turli qisqichlar ishlatiladi. Bularga friksion, ekstsentrik vakuumli qisqichlar va elektromagnitlar kiradi.

**Omburli qisqichlar.** Omburli friksion qisqichlarda yuk richagsimon jag`lar orasida qisiladi. Omburli qisqichning hisobiy sxemasida (4.6-rasm) kerakli o`lchamlar, ta`sir etuvchi kuchlar va reaksiyalar ko`rsatilgan.



4.6-rasm. Omburli qisqichlar: a - qaytma; b - qisqich richaglari sharnirlari tarqalgan; v – to`g`ri.

Vertikal kuch  $Q$  ta`sirida hosil bo`ladigan gorizontol kuch:

$$N = \frac{Qg\Pi}{2tg(\varphi + \rho)}, N \quad (4.4)$$

bu yerda  $N$  - siquvchi kuch,  $N$ ;  $Q$  – ko`triladigan yukning massasi;  $P$  – siquvchi kuch uchun ehtiyot koefitsiyenti;  $\varphi$  - qiyalik burchagi;  $\rho$  - ishqalanish burchagi.

Qisqichni geometrik hisoblashda qisqich massasi e`tiborga olinmaydi. Bu esa siquvchi kuchning ortishiga olib keladi ya`ni yukni qisish ishonchliligi oshadi.

$\Sigma M = 0$  shartdan:

$$N = \frac{Q(a + l_1 tg \alpha)}{2l_2}, N \quad (4.5)$$

bu yerda  $a$  – vertikal kuch yelkasi;  $l_1$  – richagning yuqori yelkasi;  $l_2$  – richagning pastki yelkasi;  $\alpha$  - kuch taʼsirida paydo boʻladigan burchak.

**Elektromagnitlar.** Qora prokat metallar, choʻyan boʻlaklari, metall qirindilar va har xil metall parchalarini transportga yuklash uchun elektromagnitlardan foydalaniladi. Ular doira (M-22B, M-42B, M-40B, M-62B) va toʻgʻri toʻrt burchak (PM-15, PM-25) shakllarida boʻladi.

Ularning kamchiligi: yuk koʻtaruvchanligi nisbatan kichik, toʻxtovsiz ishlaganda ancha qiziydi.

### 3. Polispastlar.

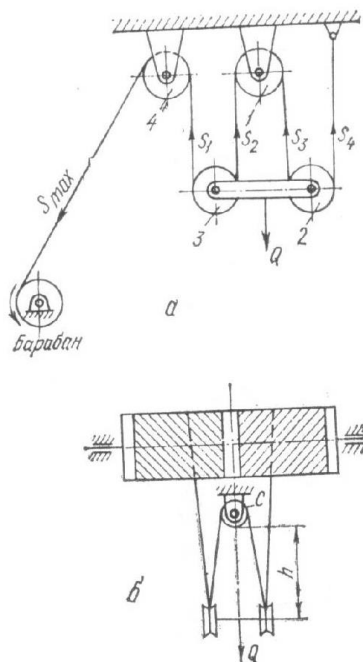
Yukdan arqon tarmogʻiga tushadigan kuchni kamaytirish yoki yukning koʻtarilishi tezligini oshirish uchun xizmat qiladigan, egiluvchan organ orqali birlashtirilayotgan qoʻzgʻaluvchan va qoʻzgʻalmas bloklar sistemasi **polispast** deyiladi. Kuchni kamaytirish uchun ishlatiladigan polispastlar kuch polispastlari va tezlikni oshirish uchun ishlatiladigan polispastlar esa *tezlik polispastlari* deyiladi. Bunda mexanikaning kuchdan qanchalik yutilsa, yoʻldan shunchalik yutqiziladi degan qonunidan foydalaniladi.

Polispastning asosiy xarakteristikasiga uning karraligi kiradi. Yukni koʻtarish uchun talab etiladigan kuch yukning berilgan massasidan necha marta kichikligini koʻrsatadi. Koʻtariladigan yuk massasi taqsimlanadigan polispast tarmoqlarining miqdori son jihatdan polispastning karraligiga teng boʻlgani uchun, uni aniqlashning oddiy usulini oʻrganib chiqamiz. Polispast karraligi bloklarni aylanib oʻtadigan arqonning barcha tarmoqlari sonining barabanga kelayotgan arqon tarmogʻi soniga nisbatiga teng boʻladi. Polispastning karraligi  $a_p$  qancha kata boʻlsa, berilgan  $Q$  yukni koʻtarish uchun chigʻir hosil qilish zarur boʻlgan taranglik kuchi  $S$  shuncha kichik va barabanga oʻralayotgan arqonning yukni berilgan tezlik  $v_{yuk}$  - da koʻtarishni taʼminlaydigan tezlik  $v_{arq}$  - shuncha yuqori boʻladi, boshqacha aytganda  $v_{arq} = a_p \cdot v_{yuk}$  va

$$S = \frac{Q \cdot g}{m \cdot \eta \cdot a_n} \quad (4.6)$$

bo`ladi, bu yerda  $\eta$ -polispastning FIK.

4.7-rasmda yakka polispastning yoyma sxemasi ko`rsatilgan bo`lib, u ikkita qo`zg`almas 1, 4 va ikkita qo`zg`aluvchan 2, 3 bloklardan tashkil topgan.



4.7-Rasm. Polispast sxemasi

Parallel joylashgan ikkita polispastlar bir-biri bilan tenglovchi (muvozanatlovchi) blok S (4.7-rasm, b) orqali bog`langan sistemaga *qo`shimcha polispast* deyiladi. Bu polispastlar arqon tarmoqlarini ikki baravar oshirish va kesimini kichraytirish imkonini beradi. Bu polispastda baraban uzunligi ikki baravar katta bo`lishi sababli yakka polispastlardan farq qiladi.

Barabandagi aylanma kuch, arqonning ikki tarmog`idagi kuchning qo`shilganidan hosil bo`ladi.

$$P_{ayl} = 2 \cdot S_{max}, \quad n \quad (4.7)$$

bu yerda  $S_{max}$  - arqon tarmog`iga qo`yilgan eng katta kuch, yakka polispastlar uchun

$$S_{max} = \frac{Q \cdot g}{\eta_{to'l} \cdot a_n}, \quad N \quad (4.8)$$

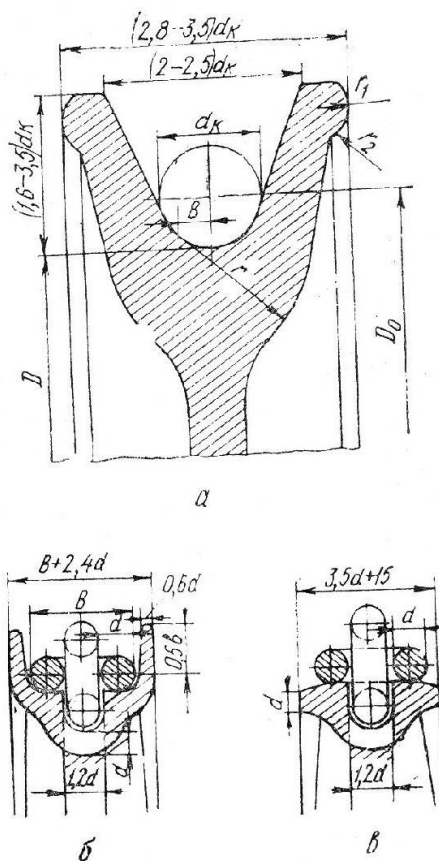
qo`shma polispastlar uchun

$$S_{max} = \frac{Q \cdot g}{2 \cdot \eta_{to'l} \cdot a_n}, \quad N \quad (4.9)$$

bu yerda  $\eta_{to'l}$ -yakka polispast FIK.

#### 4. Bloklar, barabanlar, yulduzchalar.

**Bloklar.** Blok yuk ko'tarish uchun zarur bo'lgan kuchni kamaytirishga yoki bu kuchning yo'nalishini o'zgartirishga imkon beradi. 4.8-rasm *a* da blokning arqon ostidagi profili ko'rsatilgan. Payvand zanjirlar uchun blok o'lchamlaridagi bog'lanish 4.8-rasm, *b* da ko'rsatilgan.



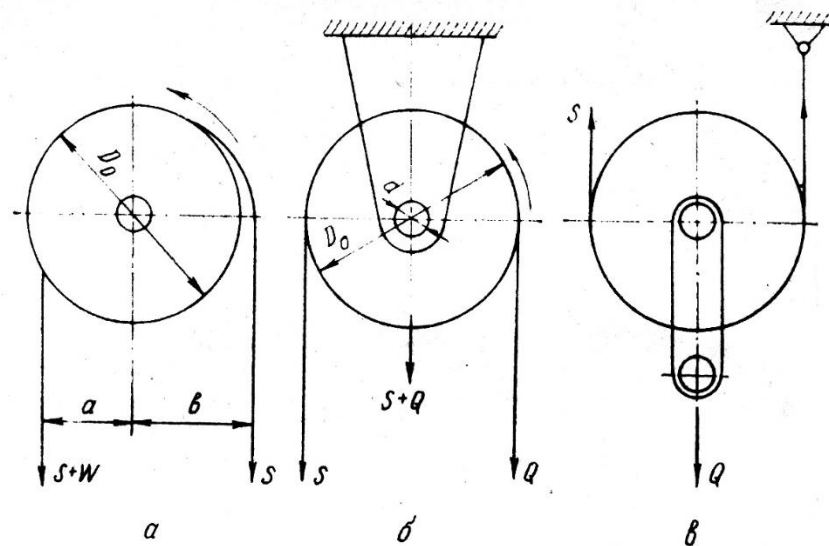
4.8-rasm. Bloklarning sxemalari

Konussimon gardish yuzali bortsiz qilib tayyorlangan bloklar (4.8-rasm, *v*) zvenoda ko'ndalang egilishdan hosil bo'ladigan kuchlanishni kamaytiradi. Ular kulrang cho'yandan yoki modifikatsiyalangan cho'yandan, shuningdek, po'latdan quyib tayyorlanadi.

Bloklarning yuzasida ariqchalar qilinadi. Ariqcha arqonning qisilib qolishi va ortiqcha yeyilishiga yo'l qo'ymaydi. Ular bronza, cho'yan vtulkalarda yoki dumalash podshipniklarida o'rnatiladi.

Vtulka yoki podshipniklarni moylab turish uchun blok o`qlarida ariqchalar parmalab teshiladi, o`qlarga yon tomondan maxsus idish o`rnatilib, unga quyuq moy quyiladi.

O`rnatilishiga ko`ra qo`zg`aluvchan va qo`zg`almas o`qli bloklar bo`ladi. Ishlayotgan o`qi qo`zg`almaydigan bloklar qo`zg`almas o`qli bloklar deyiladi (4.9-rasm, b).  $Q$  massali yukni ko`tarishda arqonning bo`sh uchiga son jihatdan  $Q$  massasining yarmiga teng bo`lgan kuch  $S$  qo`yish lozim. SHunday qilib, qo`zg`aluvchan blok arqonning bo`sh uchiga kuch  $S$  qo`yib, yukni ko`tarishga imkon beradi. Bu kuch yuk  $Q$  ni qo`zg`almas blok bilan ko`tarishdagi kuchga qaraganda ikki baravar kichik bo`ladi. O`qi yuk bilan birga tushadigan yoki ko`tariladigan blok *qo`zg`aluvchan blok* deyiladi(4.9-rasm, v).



4.9-rasm. Blok yuklanishning hisobiy sxemasi

Blokdagi kuchlarning muaozanat tenglamasi quyidagicha aniqlanadi:

$$S_{ket} = S_{kel} \cdot \frac{b}{a}, \quad H, \quad (4.10)$$

bundan

$$b > \frac{D_0}{2} > a.$$

Keluvchi va ketuvchi arqon uchun qo`shimcha kuch:

$$W = S_{ket} - S_{kel} = S_{kel} \left( \frac{b}{a} - f \right) = S_{kel} \cdot \varphi, \quad H \quad (4.11)$$

bunda  $\varphi$  - arqonning bikrlilik koeffitsienti.

Blok aylangan paytda tayanchidan arqon bikrligidan yuqori qarshilik hosil bo`ladi.

Qo`zg`almas o`qli aylanuvchi blokda qarshilik quyidagicha aniqlanadi:

$$W_1 = (S - Qg)f \frac{d}{D_0} \cong 2Qgf \frac{d}{D_0}, \quad H \quad (4.12)$$

bunda  $S$  - arqon ketuvchi tarmog`ining tarangligi;  $d$  - blok o`qining diametri;  $f$  - blok tayanchidagi ishqalanish koeffitsienti.

Arqon bikrligini hisobga olmagan holdagi qo`zg`almas o`qli blokning ish koeffitsienti quyidagi ifoda orqali topiladi:

$$\eta = \frac{Qg}{S} = \frac{Q \cdot g}{Qg + W_1} = \frac{1}{1 + 2f \frac{d}{D_0}} \quad (4.13)$$

Harakat qilmay turgan yukli qo`zg`aluvchan o`qli blok uchun kuchlarning muvozanat sharti quyidagicha aniqlanadi:

$$Qg = S_0 + P, \quad H$$

bunda

$$S_0 = P = \frac{Qg}{2}, \quad H \quad (4.14)$$

Blok to`g`inidagi yetakchi arqon tarmog`i yuk ko`targanda, uning tarangligi blok aylanganda hosil bo`ladigan qarshilik kuchining qiymati  $W$  ga ortadi.

$$S_1 = S_0 + W, \quad H \quad (4.15)$$

bunda

$$W = Qqf \frac{c}{D_0}$$

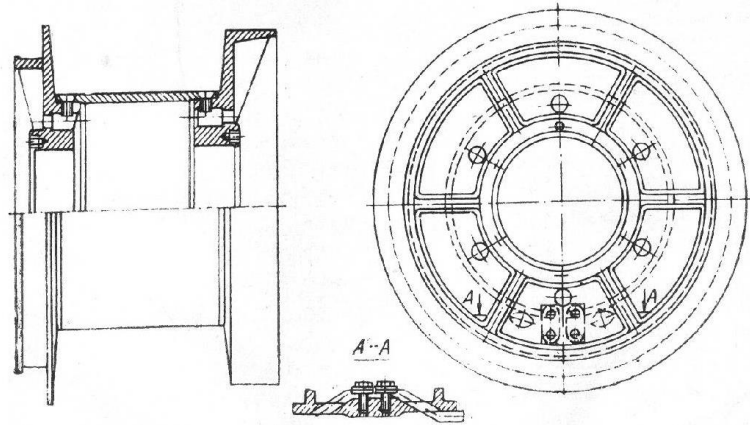
Qo`zg`aluvchi o`qli blokning foydali ish koeffitsienti:

$$\eta_2 = \frac{Qq}{P + S_1} = \frac{Qq}{Qq + W} = \frac{1}{1 + f \frac{d}{D_0}} \quad (4.16)$$

Agar arqon po`latdan tayyorlangan va blok dumalash podshipniklarida o`rnatilgan bo`lsa, blokning FIK 0,97....0,98 ga, sirpanuvchi podshipniklarga o`rnatilgan bo`lsa, 0,94.....0,96 ga teng bo`ladi.

**Barabanlar.** Mexanizmlarda (chig`irda) arqon o`rash uchun mo`ljallangan tsilindr shaklidagi detalg' *baraban* deyiladi. Barabanlar mexanizm yuritmasidan olayotgan aylanma harakatni ilgarilanma harakatga (ko`tarish, tushirish yoki yukni tortish) o`zgartirib beradi.

Barabanning yuzi silliq (4.10-rasm) yoki novsimon vintli ariqchali bo`ladi. Yuzi silliq barabanlar asosan ko`p qatlamli arqonni o`rash uchun (agar baraban o`lchamlarini kamaytirish kerak bo`lsa) novsimon esa bir qatlam o`rash uchun ishlatiladi.



4.10-rasm.Silliq yuzali baraban

Barabanning eng kichik ruxsat etilgan diametri quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$D_b \geq d_{ar} \cdot ye, \text{ mm} \quad (4.17)$$

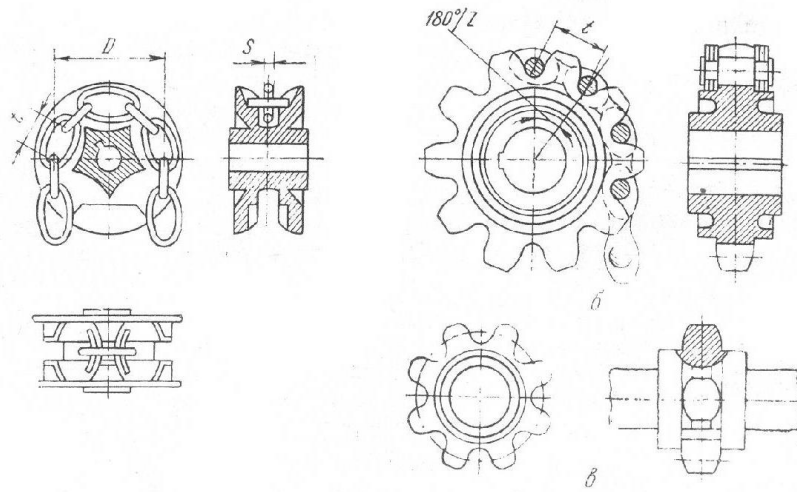
bu yerda  $D_b$ -ariqchanning tubi bo`yicha barabanning diametri, mm;

$d_{ar}$ -arqon diametri, mm;

ye- yuk ko`taruvchi kran turiga uning tuzilishiga va rejimiga bog`liq koeffitsient

**Yulduzchalar.** Yuk ko`taruvchi mashinalarda zanjirlarni yo`naltirish va siljitish uchun ishlatiladigan tishli tsilindir shakldagi detallar *yulduzchalar* deyiladi.

Kalibrli payvand zanjirlar uchun quyma ariqchali va zvenolar uchun uyachali (4.11-rasm, a) yulduzchalar ishlatiladi.



4.11-rasm. Kalibrlangan payvand va plastinkali zanjirlar uchun yulduzchalar  
Yulduzchalarning diametri quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$D = \sqrt{\left(\frac{t}{\sin \frac{90}{z}}\right)^2 + \left(\frac{d}{\cos \frac{90}{z}}\right)^2}, \text{ mm} \quad (4.18)$$

bu yerda  $t$ -zanjir qadami;  $d$ -po`lat sim diametri;  $z$ -tishlar soni

Plastinkali zanjirlar uchun yulduzchalar po`latdan quyib tayyorlanadi yoki tishlari valdan tashqari ishlangan (4.11-rasm, b) yoki kichik diametrli yulduzchalar esa birgalikda (4.11-rasm, v) St. 4, St. 5 po`lat, 20 markali po`latdan prokatlab tayyorlanadi.

#### Nazorat savollari:

1. Ilgaklar konstruktsiyasiga ko`r qanday turlarga bo`linadi.
2. Ilgaklar qanday yuklarga mo`ljallangan.
3. Stroplarning qanday turlarini bilasiz.
4. Stroplar yordamida yuklarniga tushadigan kuch qanday aniqlanadi.
5. Ekstsentrik qisqichlar yordamida qanday yuklar ko`tariladi.

#### Mashg`ulotlar uchun xulosa

Yuk ko`tarish mashinalarida yuk osish organlari yuklarni osish va siqish yo`llari bilan ko`tarish-tushirish ishlarini amalga oshiradi.

Mashg`ulot davomida yuk osish organlari turlari, tuzilishi, ularni tayyorlash materiallari hamda hisoblash usullari bilan tashidga.