



# Бұрғылау машиналары мен кешендері

## 4-Дәріс Бұрғылау қондырғыларының көтеру кешені



**БҚ көтеріп түсіру кешені (КТК) дегеніміз бұрғылау және шегендеу тізбектерін көтеріп-түсіруге және ұстап тұруға арналған агрегаттар мен механизмдердің жиыны, соынмен қатар бірқатар технологиялық операциялардың жасалуы болып табылады.**

**КТК құрамына көтеру механизмі және жетегі бар тәлді жүйе кіреді. КТО – КТК элементтерінің ұзақтұрақтылығын анықтайтын ең ұзақ созылатын, ауыспалы динамикалық жүктемесі бар циклды операциялар болып табылады. Максималды жүктеме ретінде ілмекке тіүсетін күшті алады. КТК жабықтары қайталанатын-қысқа уақытта алмасатын режимде жұмыс істейді. БҚ тиімділігі бірқатар көрсеткіштермен бағалана алады, солардың бірі – *БҰРҒЫЛАУ ЖЫЛДАМДЫҒЫ*, ал келесісі – *ӘРТҮРЛІ ОПЕРАЦИЯЛАРДЫ ЖАСАУ ЖЫЛДАМДЫҒЫ*.**

**Қажалып тозған бұрғы қашауын ауыстыруда бұрғы құбырларын көтеру және түсіру жұмыстары қол күшін қажет ететін және көп қайталанатын операциялардан тұрады. Көтеріп-түсіру операцияларын жүргізу үшін бұрғылау бригадасы, құбырлар тізбегін ұстаушы, асып қоятын, ашып жабатын аспаптармен толық қамтамасыз етілуге тиіс.**

Көтеру	Түсіру
Машинамен істелетін жұмыстар	
Бұрғы құбырлары «свечасын» ұңыдан көтеру	Бос элеваторды көтеру
Машина-қол және қол жұмыстары	
Тізбекті элеваторға отырғызу	«Свечаны» саусақтан және свеча қойғыштан шығару
Бұрандамен жалғастырылған жерлерді ашу	«Свечаларды» тізбекке жалғау «Свечаларды» ұңғыға түсіру
«Свечаларды орналастыру»	
Бос элеваторды түсіру	Тізбекті элеваторға отырғызу
Сырғаларды элеваторға кигізу	Сырғаларды бос элеваторға кигізу

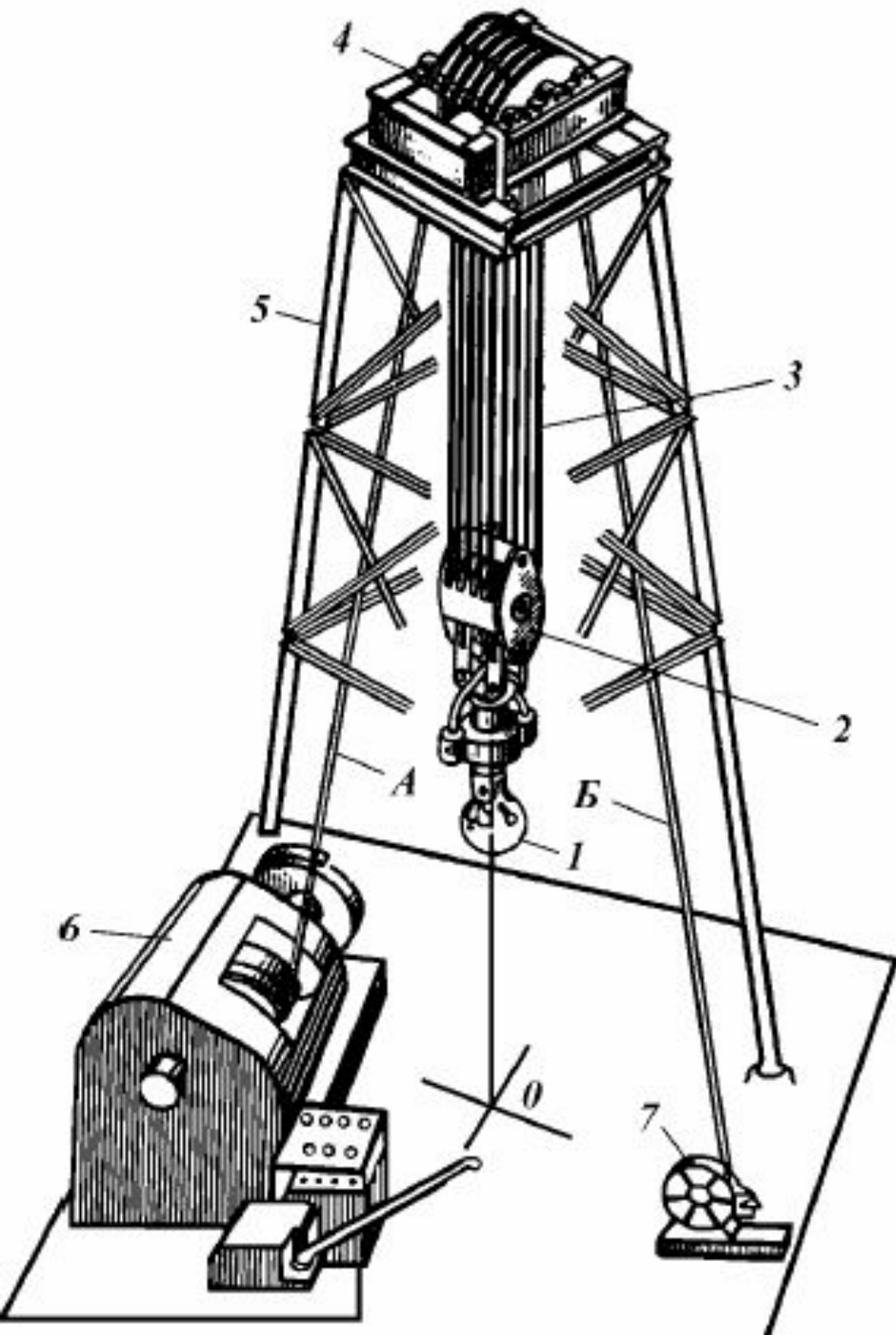
## **Бұрғы тізбегін ұстаушы және асушы аспаптар**

Мұндай аспаптар қатарына элеваторлар, ұстаушы сыналар, спайдерлер (плашкалы ұстаушы элеваторлар) кіреді, ұстаушы, асушы, аспаптар өлшемі және жүк көтерімділігі бойынша бөлінеді. Бұл аспаптар диаметрі 60, 73, 89, 114, 127, 140 168 мм бұрғылау құбырлары үшін, жүк көтерімділігі 75, 125 140, 170, 200, 250, 220 т етіліп шығарылады. Диаметрі 194-тен 426 мм-ге дейінгі шегендеу құбырлары үшін, ұстауыш сыналардың салмақ көтерімділігі 150-ден 300 т-ға дейінгі төрт өлшемі (219, 273, 375, 476 мм) қолданылады.

Элеватор бұрғылау (шегендеу) құбырларын көтеріп-түсіру және басқа да жұмыстарда, отырғызу және ұстап тұру үшін қолданылады.

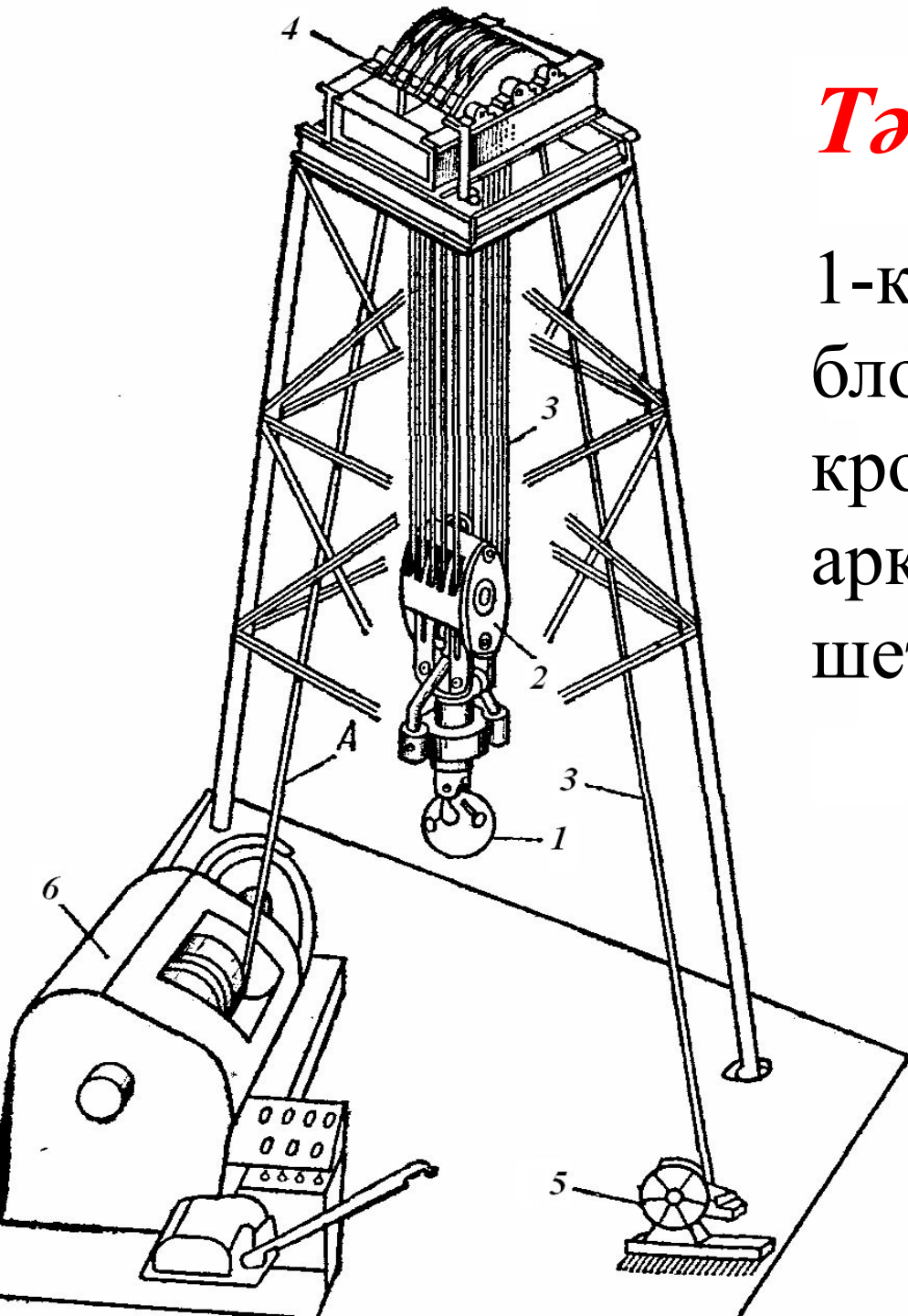
■ Көтеретін жүк салмағы мен арқан тармағының санына қарай тәл жүйесі төмендегідей жабдыкталады.

■ Көтеретін жүк салмағы 50-75т. бұрғы қондырғысында шкивтер саны 2x3 және 3x4 тәл жүйесі, ал 100-300 т. қондырғыларда шкивтер саны 4x5, 5x6, 6x7 тәл жүйелері қолданылады. Бұл жабдықтау жүйесіндегі бірінші цифр тәл блогы шкивінің, ал екінші – кронблок шкивінің санын көрсетеді.



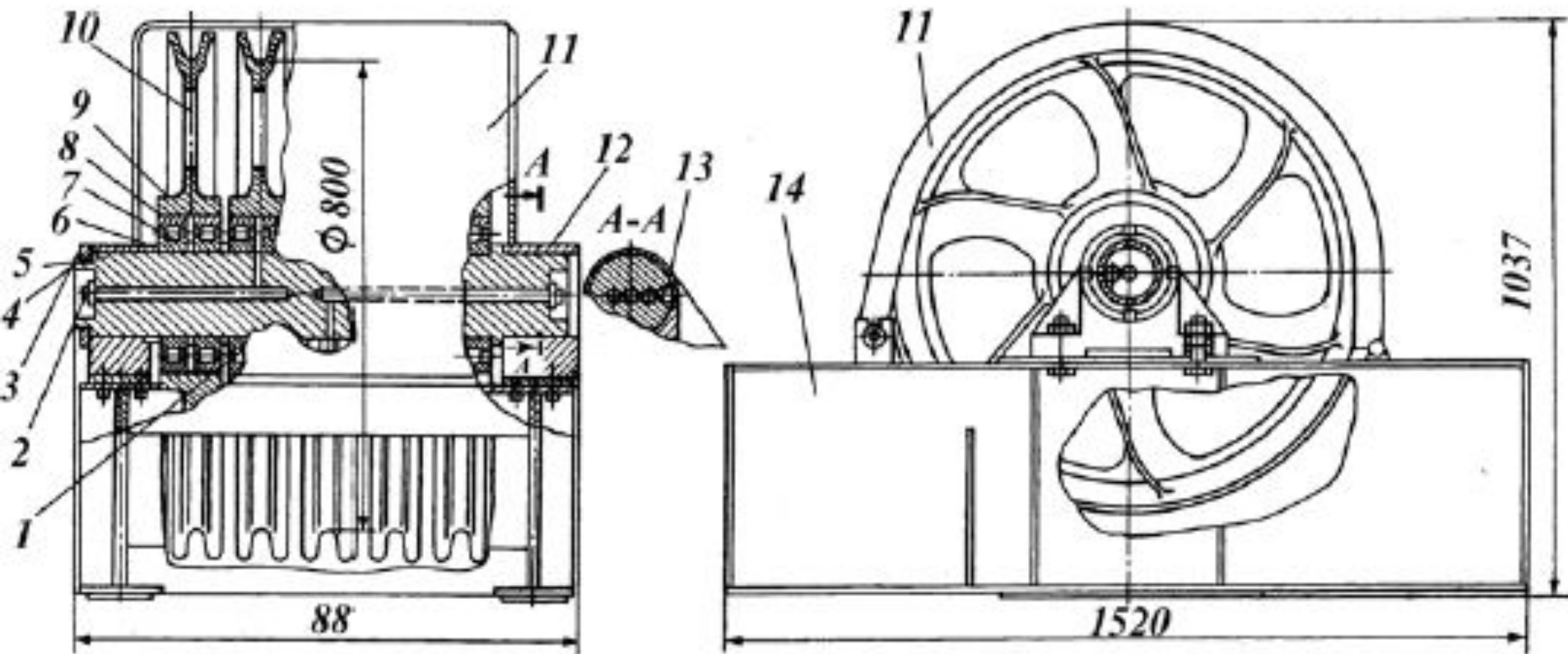
## *Көтеріп түсіру кешенінің құрылымдық сұлбасы*

1-ілмек; 2-тәлдік блок; 3-жүктеме арқандар; 4-кронблок; 5-мұнара; 6-шығыр; 7-арқанның қозғалмайтын шетін бекіткіш; А және Б-арқанның жылжитын және жылжымайтын тіндері.



## *Тал жүйесі*

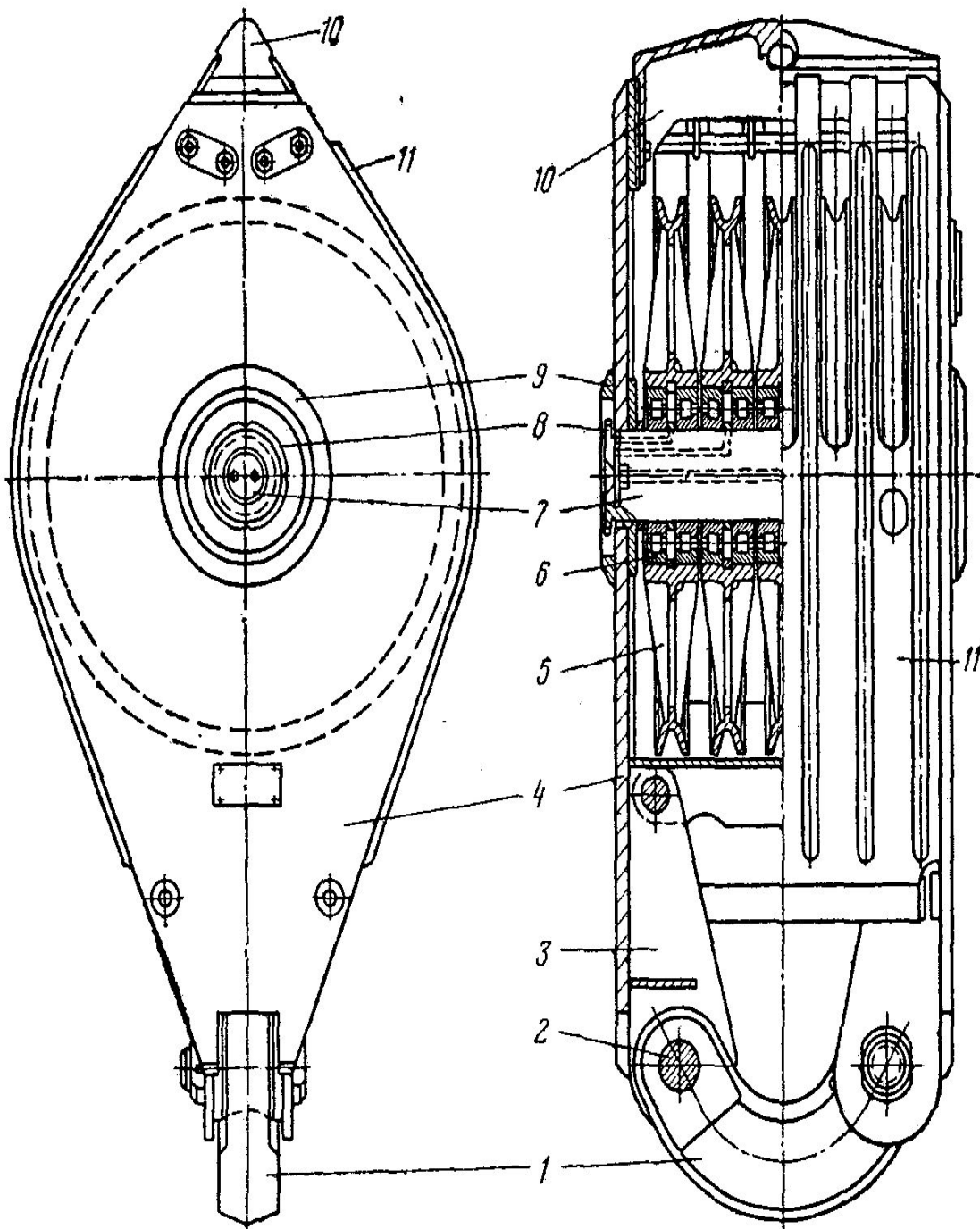
1-көтергіш ілмек; 2-тал блогы; 3-болат арқан; 4-кронблок; 5-болат арқанның қозғалмайтын шетін бекіткіш.



### Бес шкивті бір өсті кронблок

1-шкивтер өсі; 2-қысыммен майқұйғыш; 3-гайка; 4, 12-тіректер; 5-өс; 6, 7-кергіш сақиналар; 9-серіппелі сақиналар; 10-шкив; 11-қорап; 13-тұтқыш қазық; 14-тұрқы.



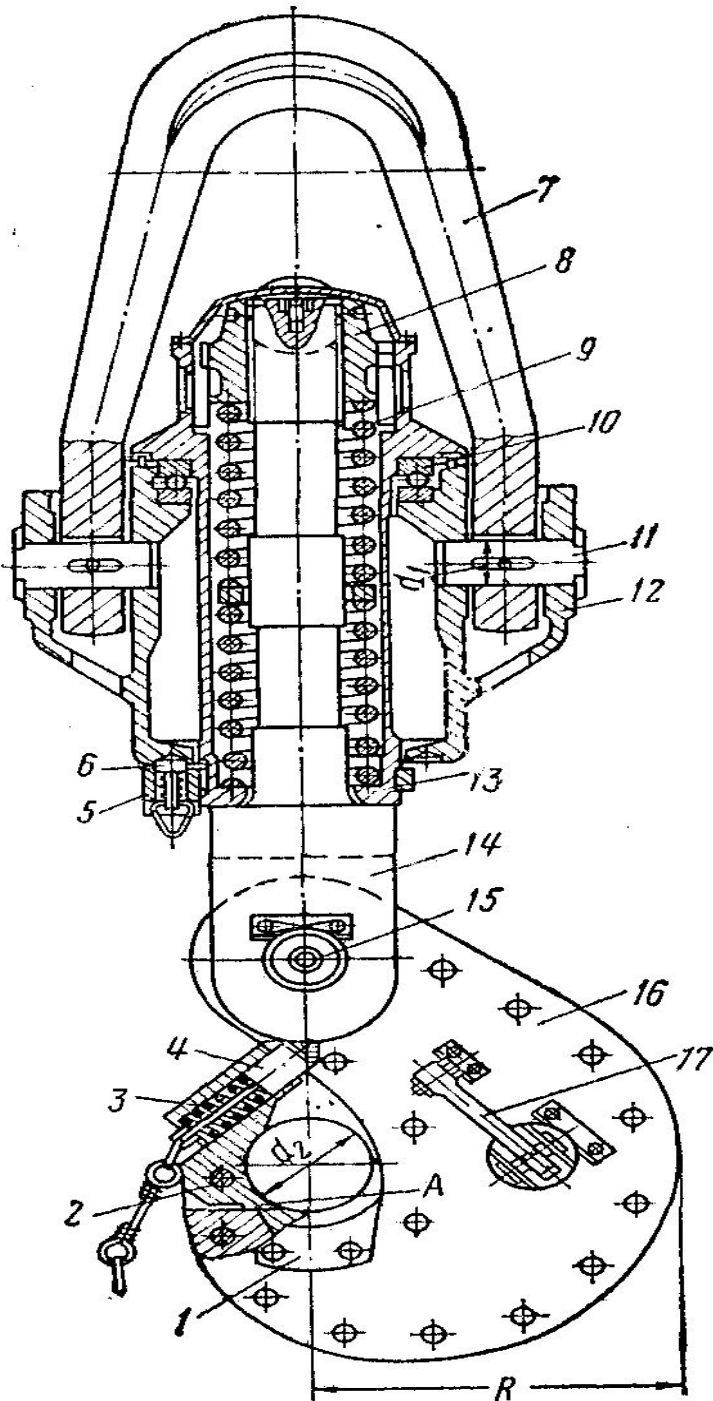


## Тэл блогы

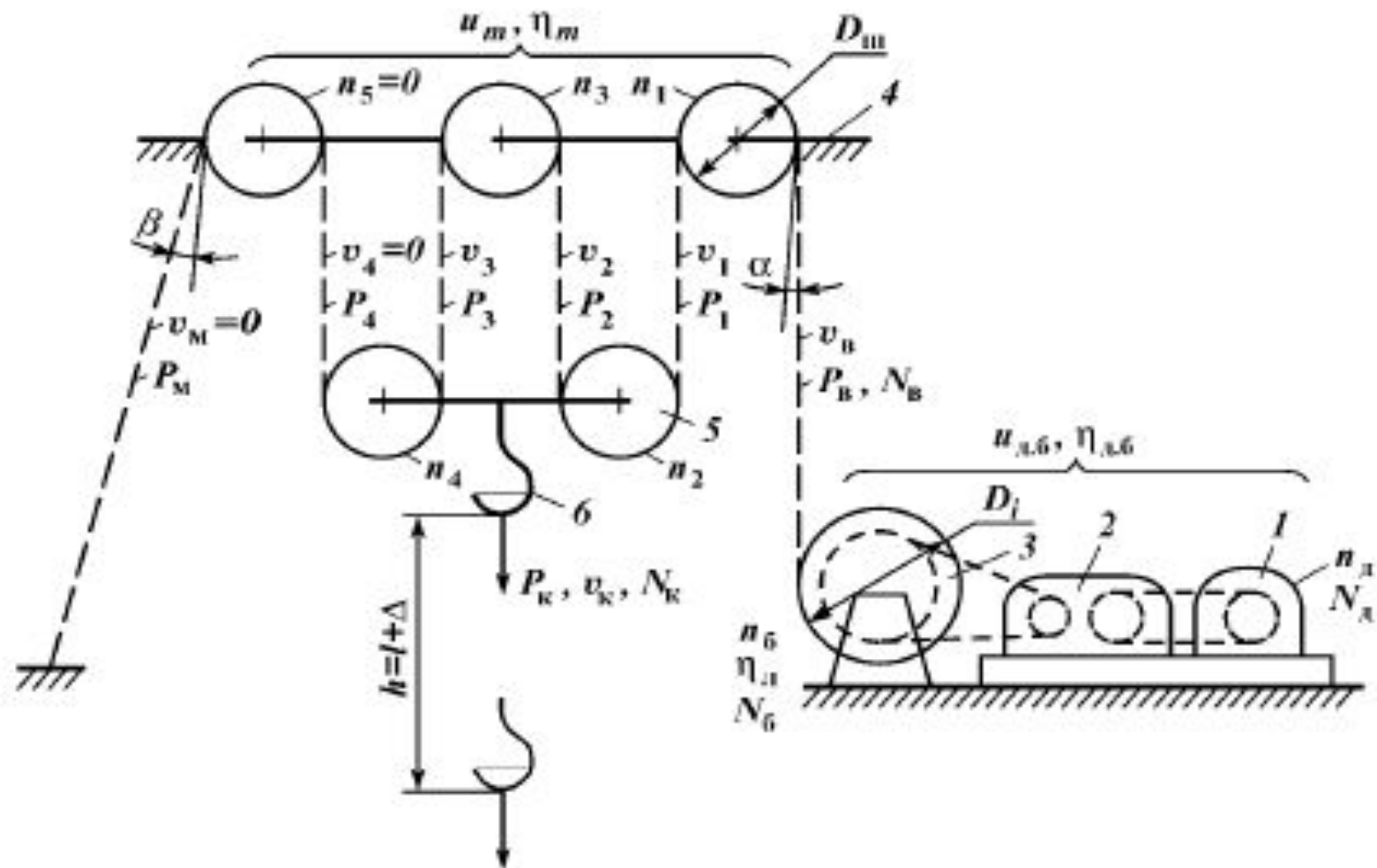
1-сақина; 2-саусақ;  
3-кронштейн  
4-бүйір беттер;  
5-шкивтар; 6-мойн-  
тіректер; 7-өс;  
8-гайка; 9-сақина;  
10-белдік; 11-қораб.

## Көтергіш ілмек

1-көпшік; 2-бекіткіш өс;  
3-жапқыштың қорабы; 4-  
бекіткіш; 5, 6-бекіткіш;  
7-белтемір; 8-гайка;  
9-серіппе; 10-мойнтірек;  
11-өс; 12-тұрпы; 13-стакан;  
14-оқпан; 15-өс; 16-ілмек  
17-қорғаушы имектер.



## Көтеріп түсіру кешенінің кинематикалық схемасы



1-қозғалтқыш; 2-трансмиссиялық беріліс қорабы; 3-шығыр;  
4-кронблок; 5-тәл блогы; 6-ілімек.

## Бұрғылау қондырғысының тәл жүйесі

Тәл жүйесі бұрғылау қондырғысының ең маңызды бөліктерінің бірі болып табылады. *Бұрғылау қондырғысының тәл жүйесі* шығырдың айналмалы қозғалысын тәлді блоктың ілгер-кейінді қозғалсына ауыстыру және канаттағы жүктемені азайту үшін арналған.

Тәлді жүйе – бұрғылау қондырғысының жүк көтергіш бөлігі болып келеді және құрамына кронблок, ілмегі бар тәлді блок, болат тәлді канат, МКМК кіретін полиспастты білдіреді.

БҚ тәлді жүйесі келесі талаптарға сәйкес келуі тиіс:

Пайдалану сенімділігі, өйткені тәлді жүйенің элементтерінің істен шығуы көлемді апаттарға алып келеді;

Қызмет көрсетудің ыңғайлылығы және қауіпсіздігі;

Ұзақтұрақтылығы;

Монтаждау мен демонтаждаудың, қайта жабдықтаудың тез жасалуының мүмкіндігі;

Кейбір элементтердің бірін бірі ауыстыра алуы.

Тәлді блок ілмекпен және бұрғылау тізбегін ұстауға арналған элеватормен жабдықталған.

**Канаттың жұмыс тармақтарының жүріс тармақтарына қатынасы жабдықталудың еселігі деп аталады.**

Ілмектің көтерілу жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$V_{кр} = \pi D_{ср} n_{дв} / 60 i_{тс} i_{тр}$$

мұнда:  $n_{дв}$  – шығыр қозғалтқышының айналу жиілігі, айн/мин

$V_{кр}$  – ілмектің көтерілу жылдамдығы;

$i_{тс}$  – тәлді жүйенің еселігі

$i_{тр}$  – трансмиссияның берілістік саны

Сонда

$$i_{тр} = \frac{\pi D_{ср} n_{дв}}{60 V_{кр} i_{тс}},$$

Нараллель жабдықтағанда жүруші тармақ кронблоқтың бір шеткі шкивтерінің бірінде орналасады, канаттың ауытқу бұрышы өседі.

Тәлді механизмнің бөлшектері мен түйіндері максималды жұмыс және өзіндік салмағын қосатын жүктемеге есептеледі.

Егер ілмек жүктемеге есептелсе;

$P_{\max}$  – ілмектің максималды рұқсат етілген жүккөтергішітігі;

**$G_{\text{шт}}$  – штроптың салмағы;**

**$G_{\text{эл}}$  – элеватордың салмағы;**

$$P_{\text{кр}} = P_{\max} + G_{\text{шт}} + G_{\text{эл}}.$$

Тәлді блоктың бөлшектерінің салмағына ілмектікі қосылады

$$P_{\text{тб}} = P_{\text{кр}} + G_{\text{кр}}.$$

Кронблок бөлшектерінің салмағына тәлді блоктың салмағы қосылады

$$P_{\text{кб}} = P_{\text{тб}} + P_{\max}(i_{\text{тс}} + 2)/i_{\text{тс}}$$

мұнда  $P_{\text{тб}}$  – тәлді механизмнің қозғалмалы бөліктерінің салмағы.

Тәлді блоктың қозғалмалы бөліктерінің салмағы механизмнің жабдықталуы мен канаттың диаметріне байланысты.

Қозғалмалы бөліктердің салмағын мына формула бойынша табуға болады:

$$G_{\text{тм}} = (0,03 \dots 0,04) P_{\max}.$$

Шыдамдылыққа есептеуді эквивалентті жүктеме бойынша келтіреді.

$$P_{\text{эк}} = k_{\text{э}} P,$$

мұнда  $k_{\text{э}}$  - эквиваленттілік коэффициенті (ұзақтұрақтылық);

$P$  – есептік жүктеме.

Тәлді механизмнің бөлшектері үшін, шкив мойынтіректерінен басқа  $k_{\text{э}} = 0,5$ .

Шкивтердің айналу жиілігі ілмектің жылдамдығынан және канаттың тармақ санынан тәуелді.

$$n_i = 60 V_{кр} / \pi Dш$$

мұнда  $n_i$  - і шкивінің айналу жиілігі;

$V_{кр}$  – ілмектің түсу, көтерілу жылдамдығы, м/с  
 $Dш$  - шкивтің диаметрі, м.

Тәлді механизмнің мойынтірегі ең жүктелген шкивтің айналу жиілігі және жүктемесі бойынша есептейді.

Мойынтіректің есептік ұзақтырақтылығы 3000 сағат деп алынады, егер айналым жиілігі 100 айн/мин болса.

Болат сымды канаттар, тәлді канттар деп аталады.

Тәлді арқандар үш түрде жасалады:

Метал өзекпен (мс)

Үш тармақты органикалық өзекпен (ос)

Пластмасты өзекпен (пс)

## Арқанның үзілуге беріктігі

Арқанның үзілуге беріктігі барлық тармақтарының үзілу күшімен  $P_c$  және агрегатты үзілу күшімен  $P_a$  сипатталады. Суммалы үзілу күші мына формула бойынша анықталады.

$$P_c = f_1 n_1 \sigma_1 + f_2 n_2 \sigma_2 + f_3 n_3 \sigma_3$$

мұнда:  $f_1, f_2, f_3$  – арқанның тармақтарының көлденең қимасы;

$n_1, n_2, n_3$  – әрбір диаметрдегі тармақтардың саны;

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$  – әрбір диаметрдегі металлдың беріктік шегі.

Агрегаттық үзілу күші үзу машиналарында өлшенеді және ол есептіктен шамалы аздау болады. Өруге байланысты арқанның беріктігін жоғалтуы, %

$$\nabla = 100 (P_c - P_a) / P_c$$

Тәлді арқандар үшін  $\nabla \leq 15\%$ .

Тәлді арқандағы тармақтардың беріктік шегі  $\sigma_B$  – 1600 - 1800 МПа.

Беріктігі бойынша тәлді арқандарды екі маркаға – жоғарғы және бірінші –  $B_1$  бөледі.



## Тал арқанын есептеу.

Арқандағы ең үлкен созылу кернеуі

$$\sigma_p = \frac{P_e}{\sum A_0} = \frac{4P_e}{(Z_1\pi\delta_1^2 + Z_2\pi\delta_2^2)}$$

Шкивті ораған кезде Гук заңы бойынша иілу кернеуі пайда болады

$$\sigma_{из} = iE$$

мұнда  $i$  – сымның қатыстық деформациясы,  $i \cong \frac{\delta}{D}$ ,

мұнда  $\delta$  – арқан диаметрі;

$D$  – шкивтің желоб түбі бойынша диаметрі.

Арқанның жұмысының спецификасын ескере отырып,  $K = \frac{3}{8}$  коэффициенті енгізіледі, сонда формула мына мәнге ие болады:

$$\sigma_{из} = K_1 E = \frac{3}{8} \frac{\delta}{D} E$$

Жалпы кернеу

$$\sigma_{сум} = \sigma_p + \sigma_{из} = \frac{4P_e}{(Z_1\pi\delta_1^2 + Z_2\pi\delta_2^2)} + \frac{3}{8} \frac{\delta}{D} E,$$

Әдетте қабылдайтыны,  $\frac{\delta}{D} = \frac{1}{30}$  ал КТО саны көп болғанда

$$\frac{\delta}{D} = \frac{1}{30}$$

$$\frac{\delta}{D} \geq (38...42)$$

Шкивтің үлкен диаметрі арқанның үлкен шығынына алып келеді, сондықтан шкив диаметрін момент пен арқанның үйкеліс күшіне негізделе алады.

$$GR_i^2 \leq P_E f \frac{D_{ш}}{2}$$

мұнда:  $G$  – шкив салмағы;

$R_i$  – шкив инерциясының радиусы;

$P_E$  – арқанның созылуы;

$f$  – майланған арқанның шкивке үйкелу коэффициенті;

$D_{ш}$  – желоб түбі бойынша шкивтің диаметрі.

Бұрғылау қондырғысының тәлді жүйесін жабдықтауға жеткілікті арқанның ұзындығы

$$l_k = H(i+2) + (i+1)C + C_0,$$

мұнда:  $H$ -бұрғылау мұнарасының биіктігі, м;

$i_{TC}$  - жабдыкталудың еселігі;

$C = \pi R = \frac{\pi R}{2}$  - шкивті орайтын арқанның ұзындығы;

$(i_{TC} + 1) - 2$  тәл блогы мен кронблоқтың шкивтер саны;

$C_0 = 50 \dots 100$  - түскен блок кезінде шығырдың барабанында қалатын арқанның орамының ұзындығы, м;

$l_k^1 = hi_{TC}$  - барабанға оралатын арқанның ұзындығы, м;

$h$  - тәл блогының көтерілу биіктігі.