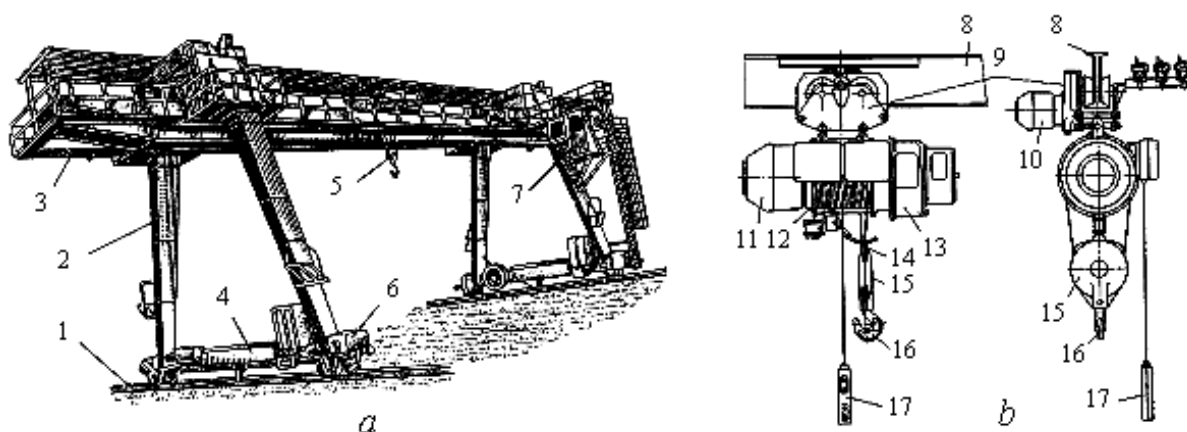


## 9-BOB. KRANLARNI ISHLATISH

Suv xo‘jaligi va meioratsiya qurilishda ishlatiladigan tayyor va xomashyo holatidagi materiallar (temir, yig‘ma temir, temir-beton maxsulotlari va quvurlari, yog‘och va yog‘och maxsulotlar) ni ko‘tarish-tushirish va yuklashda maxsus kranlar (minorali, ko‘prikli, kabelli, chorpoyali, avtomobil va boshqa) dan foydalaniladi.

Kranning asosiy mexanizmlariga yuk qamragich, polistpast, po‘lat arqonni o‘rovchi chig‘ir va chig‘irni to‘xtatuvchi moslamalar kiradi.

**Chorpoyali kranlar**, asosan qurilish omborlari hamda temir-beton zavodlarida ishlatitadi. Ularning chorpoyali deyilishiga sabab, kran, to‘rtta tirkovuchli po‘lat oyoqlarga o‘rnatilgan bo‘ladi. Uning umumiy ko‘rinishi 9.1,*a*-rasmida ko‘rsatilgan.



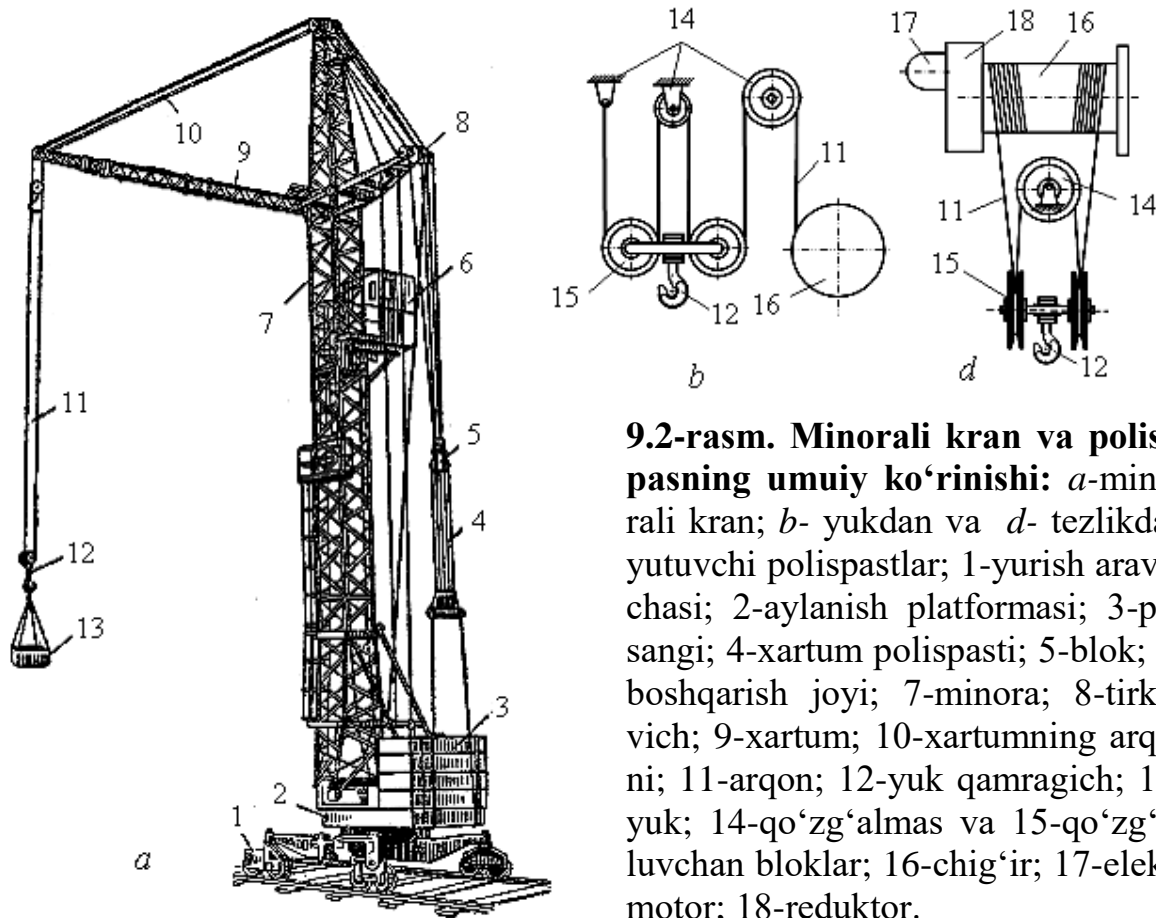
**9.1-rasm. Chorpoyali kran (a) va elektrik tal (b,) ning umumiy ko‘rinishi:**  
1-temir yo‘l; 2-tayanch; 3-ferma; 4-harakat uzatuvchi mexanizm; 5-yuk qamragich; 6-harakat manbasi; 7-boshqarish joyi; 8-temir yo‘l; 9-aravacha; 10,11-elektr dvigatellari; 12-chig‘ir; 13-reduktor; 14-balandlikni chegaralovchi moslama; 15-blok; 16-ilgak; 17-boshqaruv pulti.

Yuk ko‘taruvchi uskunaga ega bo‘lgan, metalldan yasalgan ferma 3, to‘rtta tirkovuch 2 oyoqlarga o‘rnatilgan bo‘lib, u temir yo‘lda o‘zi yurib, yukni 5 yordamida ko‘tarishi yoki tushirishi mumkin.

Temir yo‘lda yuruvchi aravachalarga harakat reduktor orqali elektr dvigatelidan beriladi. Metall fermaga ham temir yo‘l joylashtirilgan bo‘lib, unda yuk ko‘taruvchi uskuna o‘ziga tegishli reduktor-elektromotor yordamida harakatlanadi.

**Elektrik tal** (9.1,*b*-rasm) asosan ikki qismdan tashkil topgan bo‘ladi; birinchisi yuk ko‘tarish mexanizmi, ikkinchisi yurish aravachasi. Yuk ko‘tarish mexanizmi yukni ko‘tarib tushirishga xizmat qiladi va u quyidagi qismlardan tashkil topgan: chig‘ir, reduktor, elektr dvigateli, elektromagnitli to‘xtatkich va yuk qamragichdan. Yuk ko‘tarish mexanizmi maxsus temir yo‘lda aravacha orqali yurish imkoniyatiga ega bo‘lib, uni elektr dvigatel reduktor orqali harakatga keltiradi.

**Minorali kranlar**, asosan binolar qurilishida ishlatilib, temir yo‘lda harakatlanadi. Minorali kran va palistpastning umumiy ko‘rinishi 9.2-rasmda ko‘rsatilgan.



**9.2-rasm. Minorali kran va polistpastning umumiy ko‘rinishi:** *a*-minorali kran; *b*- yukdan va *d*- tezlikdan yutuvchi polispastlar; 1-yurish aravachasi; 2-aylanish platformasi; 3-posangi; 4-xartum polispasti; 5-blok; 6-boshqarish joyi; 7-minora; 8-tirkovich; 9-xartum; 10-xartumning arqoni; 11-arqon; 12-yuk qamragich; 13-yuk; 14-qo‘zg‘almas va 15-qo‘zg‘aluvchan bloklar; 16-chig‘ir; 17-elektr motor; 18-reduktor.

Oldindan o‘rnatilgan temir yo‘lga kran o‘rnatilib, ishlashga tayyorlanadi. Uni o‘rnatishda avtomobil kranlaridan foydalaniladi. Temir yo‘lga kranni yurituvchi aravacha 1 o‘rnatilgandan so‘ng, unga aylanish platformasi 2 bilan birga minora 7 mahkamlanadi. Bunda minoriga qo‘zg‘aluvchan qilib o‘rnatilgan xartum 9 tushirilgan holatda bo‘ladi. Shundan so‘ng, boshqaruv joyi 6 va posangi 3 lar o‘rnatiladi. Aylanish platformasiga o‘rnatilgan chig‘irlardagi po‘lat arqonlar tegishli polispastlar bilan ulanadi.

**Polispast.** Bu oddiy yuk qo‘taruvchi moslama bo‘lib, u qo‘zg‘aluvchan 15 va qo‘zg‘almas 14 bloklar tizimi va ularni bog‘lovchi arqondan 11 tashkil topgan bo‘ladi (9.2,*b,d*-rasm). Ularning kuchdan yutuvchi (9.2,*b*-rasm) va tezlikdan yutuvchi (9.2,*d*-rasm) turlari mavjud. Polispastning asosiy ko‘rsatkichi uning karralar sonidir. Karralar soni qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas bloklar orasidagi tekislikni kesib o‘tgan arqonlar soni bilan aniqlanadi.

**Minorali kranlarni yig‘ish.** Ma‘lumki, qurilishda ishlatiladigan minorali kranlarni, bino va inshooatlarni qurish ishlari tugashi bilan bir joydan ikkinchi joyga ko‘p marta ko‘chirishga to‘g‘ri keladi. Bunda uning ayrim qismlari ajratilib, tashiladi va yangi ish joyiga keltirilgandan so‘ng qayta yig‘iladi.

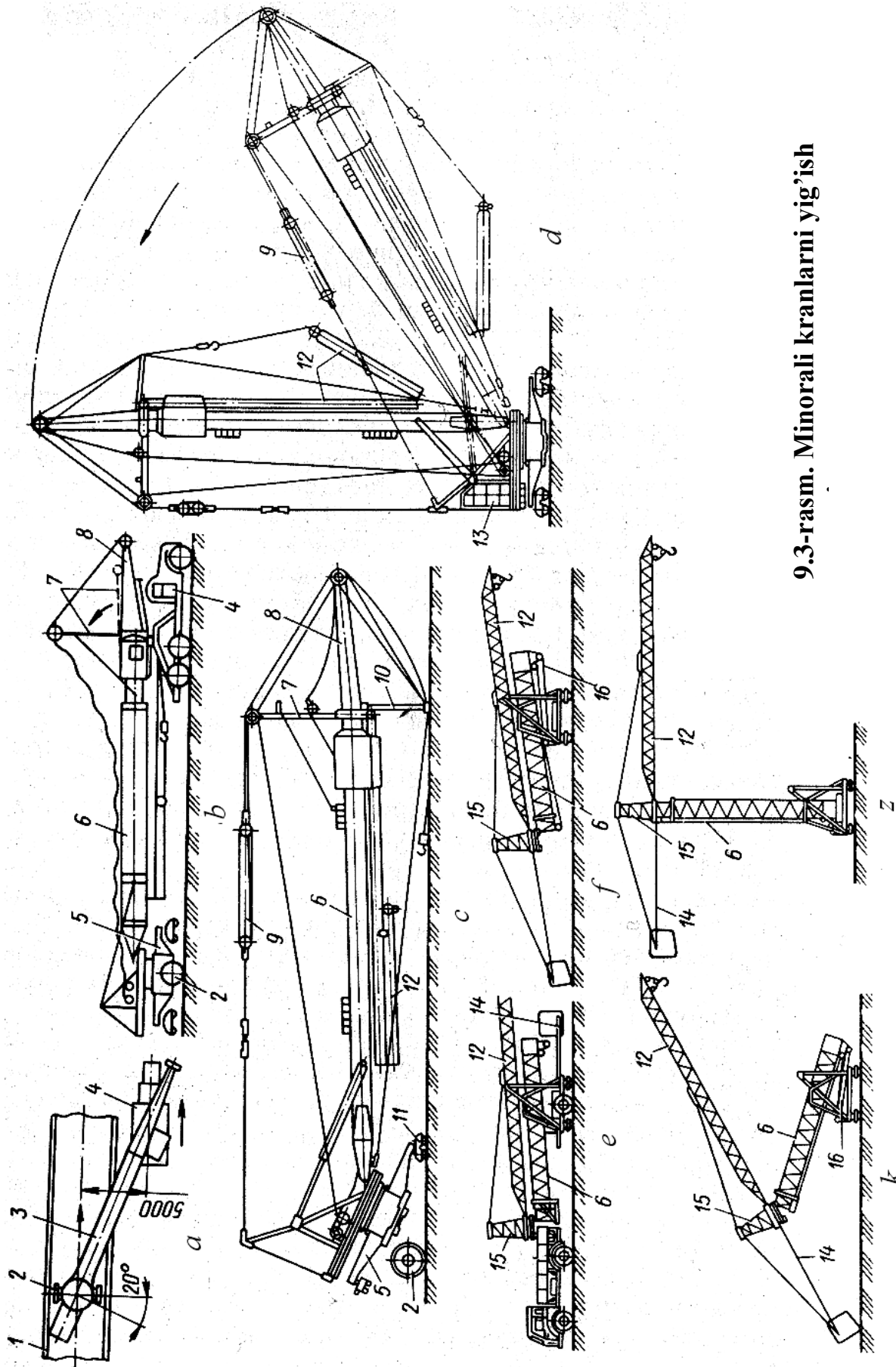
O‘z o‘zini ishchi va transport holatiga keltiradigan ayrim mobil minorali kranlarni ish holatiga keltirish sxemasi 9.3-rasmda ko‘rsatilgan. Bunda posangisi 13 kranning aylanish platformasi ustida bo‘lsa 9.3,*b,c,d*-rasmdagi sxema bo‘yicha, posangisi yuqorida joylashgan kranlar esa 9.3,*e,f,k,z*-rasmdagi sxema bo‘yicha ish holatiga keltiriladi.

Kranni ish holatiga keltirish uchun, maxsus tirkama aravacha 2 li transport vositasi 4 yordamida ko‘chirib keltirilgan kran 3, oldindan tayyorlab qo‘yilgan temir yo‘l 1 ning ichiga tirkama aravacha kiritilib, transport vositasi temir yo‘lga parallel qilib o‘rnatiladi (9.3,*a*-rasm).

Posangisi kranning aylanish platformasi ustida bo‘lgan kranlarni ishga tushirish uchun tirkama aravacha g‘ildiragi ostiga pona qo‘yib, orqa tirkak 7 ko‘tarilib mahkamlanadi.

Minora 6 ning kallagi 8 ko‘tarilib, old tirkak 10 tik holatda joylashtirilgandan so‘ng transport vositasi 4 oldinga olib chiqariladi. Shundan so‘ng xartumning polispasti 9 yordamida kranning yurish aravacha ramasi 5 buriladi. Bunda yurish aravachasi 11 ni old g‘ildiraklarni temir yo‘lga qo‘yilib tiralgan holda tirkama aravacha 2 chiqarib olinadi. Shundan so‘ng rama 5 ni orqaga burgan holda yurish aravachasining ikkinchi qismining g‘ildiraklari temir yo‘lga o‘rnatiladi.

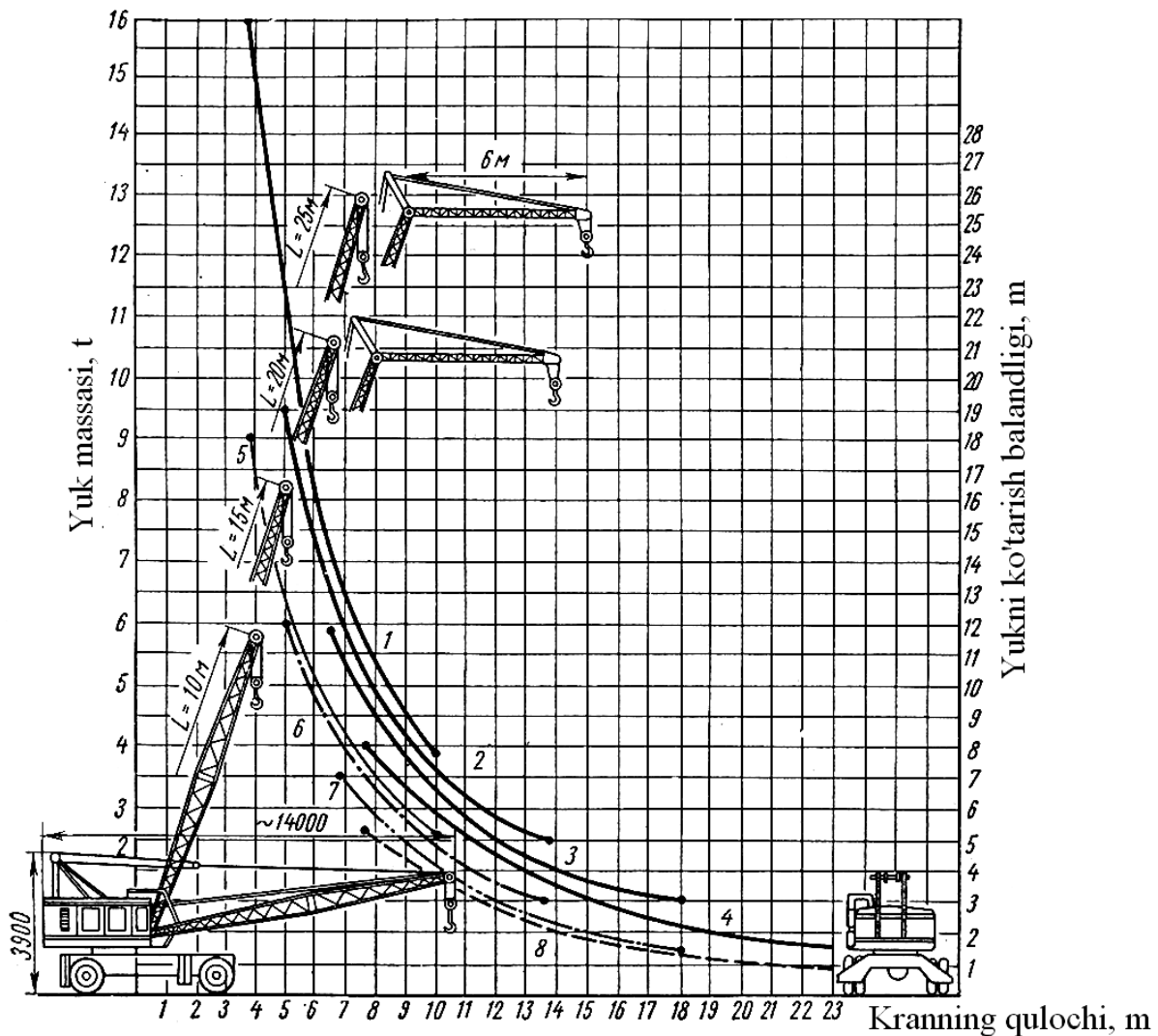
Aylanish platformasidagi maxsus ajratilgan joyga posangi plitalari avtomobil kranlari yordamida ko‘tarib joylashtirilgandan so‘ng, polispast 9 yordamida minora 6 ko‘tariladi. Xartum 12 ishchi holatigacha ko‘tariladi.



9.3-rasm. Minorali kranlarni yig'ish

Posangisi yuqorida joylashgan kranlarni ishga tushirish uchun ham maxsus tirkama aravachali transport vositasi yordamida ko‘chirib keltirilgan kran oldindan tayyorlab qo‘yilgan temir yo‘l 1 ning ichiga tirkama aravacha kiritiladi va transport vositasi temir yo‘lga parallel qilib o‘rnatiladi (9.3,e,f,k,z - rasm). Minoraning kallagi 15 konsolli posangi 14 bilan bog‘lanadi va polispast 16 yordamida minora 6 hamda xartum 12 ish holati darajasiga kelgunga qadar o‘rnatiladi.

Rezina g‘ildirakli o‘ziyurar kraning turli balandlik va quloqlarda yuk ko‘tarish holati 9.4-rasmda ko‘rsatilgan.



**9.4-rasm. Kraning yuk tavsifi diagrammasi:** 1, 2, 3, 4-qo‘shimcha xartum bilan; 5, 6, 7, 8- qo‘shimcha xatrumsiz.

## 9.1. Kranlarni samarali ishlatish omillari.

**Kranni ishlatishdagi ish unumdorligi.** Qurilish kranlari davriy ishlaydigan mashinalarga kiradi. Uni ishlatish paytdagi ish unumdorligini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$U_{\text{ish}} = 3600 \frac{m_{\text{yu}} \cdot k_{\text{yu}} \cdot k_{\text{v}}}{t_{\text{d}}}, \text{ t/soat} \quad (9.1)$$

bu yerda  $m_{\text{yu}}$  - ko'tariladigan yukning massasi, t;  $k_{\text{yu}}$  - kranning yuk ko'tarish kobilyatidan foydalanish koeffitsienti;  $k_{\text{v}}$  - kranning vaqtdan foydalanish koeffitsienti;  $t_{\text{d}}$  - bir davr ish bajarishga sarflangan vaqt, s.

Kranning bir davr ish bajarishga sarflangan vaqtni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$t_{\text{d}} = t_{i(k+t)} + t_{\text{py}} + t_{\text{pq}} + t_{\text{kyh}} + t_{\text{kqh}} + t_{y(u+e)} + t_{\text{rb}}, \text{ s} \quad (9.2)$$

bu yerda  $t_{i(k+t)}$  - yukni ko'tarish va tushirishga saflangan vaqt, s;  $t_{\text{py}}$  - platformani yuk bilan birga burilishiga sarflangan vaqt, s;  $t_{\text{pq}}$  - platformaning yuksiz burilishiga sarflangan vaqt, s;  $t_{\text{kyh}}$  - kranning yuk bilan birgalikdagi harakatlanishiga sarflangan vaqt, s;  $t_{\text{kqh}}$  - kranning yuksiz qaytishiga sarflangan vaqt, s;  $t_{y(u+e)}$  - yukni ildirish va bo'shatishga sarflangan vaqt, s (40...150 s);  $t_{\text{kb}}$  - kranni boshqarishga sarflangan vaqt, s, (10...15 s).

Yukni ko'tarish va tushirishga saflangan vaqtni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$t_{i(k+t)} = \frac{h_{\text{k}}}{\vartheta_{\text{k}}} + \frac{h_{\text{t}}}{\vartheta_{\text{t}}}, \text{ s} \quad (9.3)$$

bu yerda  $h_{\text{k}}$  - ilgakning ko'tarilish balandligi, m;  $h_{\text{t}}$  - ilgakning tushirish masofasi, m;  $\vartheta_{\text{k}}$  - ilgakning ko'tarilish tezligi, m/s;  $\vartheta_{\text{t}}$  - ilgakning tushirish tezligi, m/s.

Platformani yuk bilan birga va yuksiz qayta burilishiga sarflangan vaqtlarni quyidagi formulalar yordamida aniqlash mumkin:

$$t_{\text{py}} = \frac{L \cos \alpha}{360^0} \varphi_{\text{y}}, \text{ s} \quad \text{va} \quad t_{\text{pq}} = \frac{L \cos \alpha}{360^0} \varphi_{\text{q}}, \text{ s} \quad (9.4)$$

bu yerda  $L$  - xartunning uzunligi, m;  $\alpha$  - xartumni gorizont bilan tashkil qilgan burchagi, grad.;  $\varphi_{\text{y}}$  - platformani yuk bilan birgalikdagi burilish burchagi, grad;  $\varphi_{\text{q}}$  - platformani yuksiz qayta burilish burchagi, grad.

Kranni yuk bilan birga va yuksiz orqaga qaytishga sarflanadigan vaqt-larni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$t_{kyh} = \frac{\ell_y}{\vartheta_y}, \text{ s} \quad \text{va} \quad t_{kqh} = \frac{\ell_q}{\vartheta_q}, \text{ s} \quad (9.5)$$

bu yerda  $\ell_y$  - kranning yuk bilan ko‘chish masofasi, m  $\ell_q$  - kranning yuksiz qaytish masofasi, m;  $\vartheta_y$  - kranning yuk bilan birgalikdagi tezligi, m/s;  $\vartheta_q$  - kranning yuksiz orqaga qaytish tezligi, m/s.

**Kranning yuk ko‘tarish arqonini tanlashda**, ko‘tariladigan yukning massasi va polistpastdan o‘tgan po‘lat arqonlar soni hisobga olinadi.

Yukni ko‘tarishda, chig‘irga o‘raladigan po‘lat arqonga ta’sir etadigan maksimal kuchni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$F_{\max} = \frac{G_{yu}}{n \cdot \eta^{z-1}} = \frac{m_y \cdot g}{n \cdot \eta^{z-1}}, \text{ kN} \quad (9.6)$$

bu yerda  $G_{yu}$  - yukning og‘irlik kuchi, kN;  $m_y$  - yukning massasi, t;  $n$  - polistpastdan o‘tgan po‘lat arqonlar soni (karralisi);  $\eta$  - blokning F.I.K;  $z$  - umumiy bloklar soni.

Po‘lat arqonni tanlash uchun kerak bo‘ladigan kuch quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$F_{ar} = k \cdot F_{\max}, \text{ kN} \quad (9.7)$$

bu yerda  $k$  - ehtiyot koeffitsienti, ( $k = 4,5 \dots 6,0$ ).

**Kranni ishlatish jarayonida turg‘unligini ta’minlash** uchun, uning turg‘unlik koeffitsienti aniqlanadi (9.5-rasm). Uni quyidagi formula yorda-mida aniqlash mumkin:

$$k_t = \frac{M_{tt}}{M_{sh}} > 1,15 \quad (9.8)$$

bu yerda  $M_{tt}$  - kranni tutib turuvchi moment, kN·m;  $M_{sh}$  - shamol kuchining aylantirish momenti, kN·m.

Kranni tutib turuvchi momenti 9.5-rasmdan foydalanib, quyidagicha aniqlanadi:

$$M_{tt} = G_k [(b + c) \cos \alpha - h_o \sin \alpha], \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (9.9)$$

bu yerda  $G_k$  - kranning og‘irlik kuchi, kN;  $b, c, h_o$  - yelkalar, m;  $\alpha$  - ish joyining qiyalik burchagi, grad.

Shamol ta’sirida kranni aylantiruvchi momentni quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

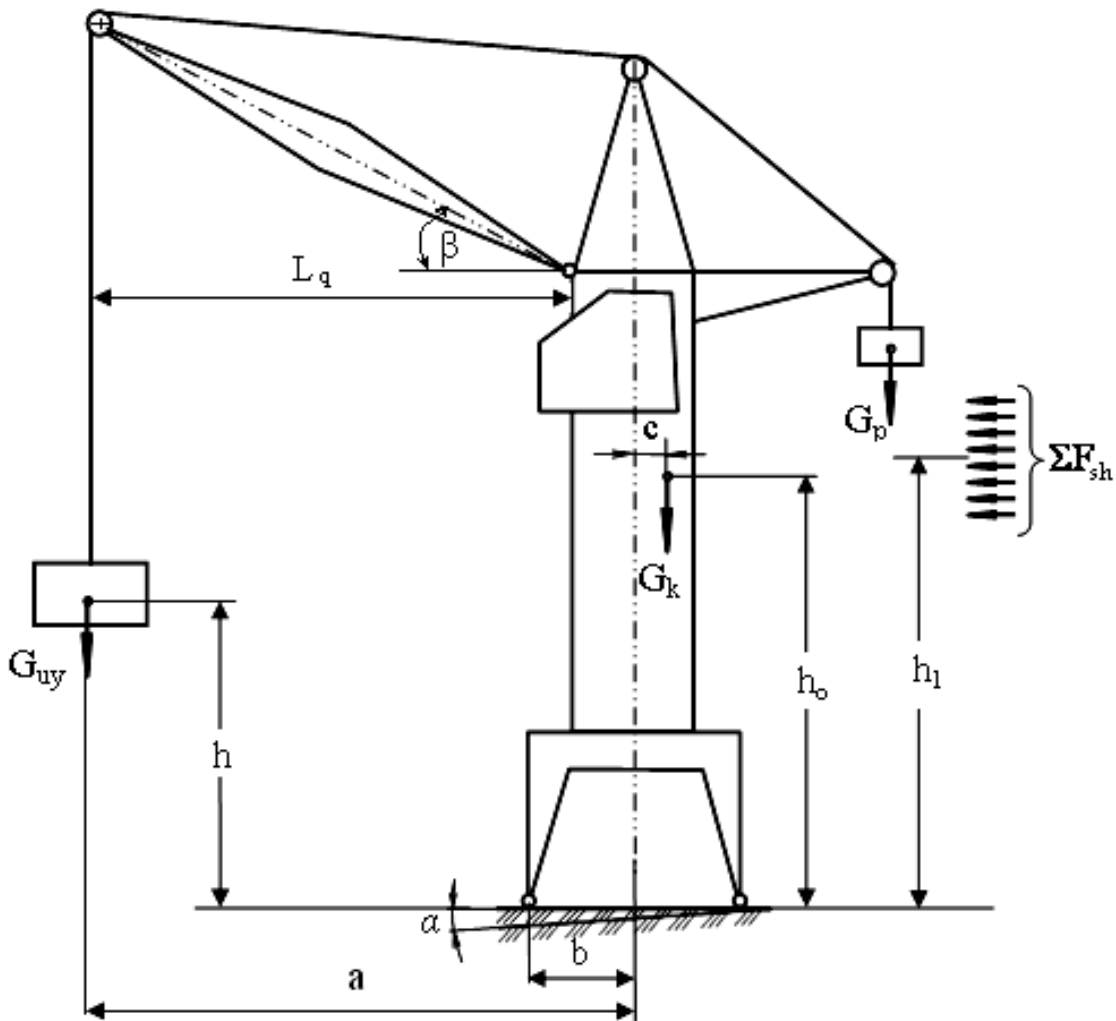
$$M_{sh} = \Sigma F_{sh} \cdot h_1, \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (9.10)$$

bu yerda  $\Sigma F_{sh}$  - kran sirtiga shamolning yig‘ma ta‘sir kuchi, kN;  
 $h_1$  - shamol yig‘ma kuchining markazigacha bo‘lgan masofa, m.

Kran sirtiga shamolning yig‘ma ta‘sir kuchini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$\Sigma F_{sh} = P_{sh} \cdot S_y = \frac{1}{2} \rho \cdot v_{sh}^2 \cdot S_{sh}, \text{kN} \quad (9.11)$$

bu yerda  $P_{sh}$  - shamolning kran yuzasiga beradigan bosimi, kPa;  
 $S_{sh}$  - shamol ta‘sir qiladigan yuza,  $m^2$ ;  $\rho$  - havoning zichligi,  $t/m^3$  (normal sharoitda  $1,29 \cdot 10^{-3} t/m^3$  ga teng bo‘ladi);  $v_{sh}$  - shamolning tezligi, m/s.



9.4-rasm. Minorali kranning hisob chizmasi.

Bundan tashqari kranning yuk momenti  $M_{uy}$ , uning tutib turuvchi mo-menti  $M_{tt}$  dan kichik bo‘lishi kerak, ya‘ni quyidagi shart bajari-lishi kerak:

$$M_{uy} < M_{tt} \quad (9.12)$$

Yuk momentini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:



$$M_{uy} = G_{uy} \cdot L_q = G_{uy} \cdot L \cdot \cos\beta, \quad \text{kN} \cdot \text{m} \quad (9.13)$$

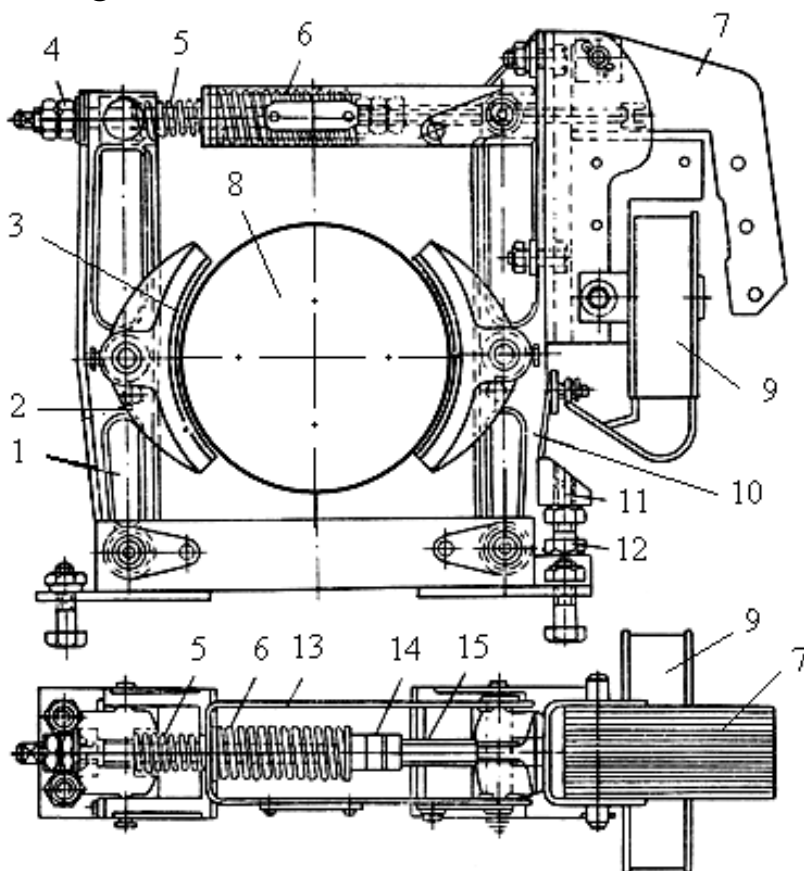
bu yerda  $G_{uy}$  - ko'tariladigan yukning og'irligi, kN;  $L_q$  – xartumning qulochi, m;  $L$  - xartumning uzunligi, m;  $\beta$  - xartumni gorizontga nisbatan og'ish burchagi, grad (9.5-rasm).

## 9.2. Kranlarning asosiy mexanizmlarini rostlash.

Kranlar mexanik, gidromexanik (quvvat manbasini IYOD dan oluvchi) va elektrik boshqariladi.

Agar kranlar mexanik boshqarilsa uning asosiy mexanizmi chig'irdan iborat bo'ladi va uni rostlash 4.6,b va 4.7-rasmlardagi rostlash kabi olib boriladi.

Elektr energiyasi yordamida boshqariladigan kranlarda arqonni o'rovchi chig'irni aylantirish, reduktor orqali elektr dvigatel yordamida amalga oshiriladi. Chig'irni to'xtatish va haraktlantirishda elektromagnit to'xtatgichdan foydalaniladi. Uning umumiy ko'rinishi 9.6-rasmda ko'rsatilgan.



**9.6-rasm. Elektromagnitli to‘xtatgich:** 1,10-richaglar; 2-kolodka; 3-friksion tasma; 4,14-qo‘shgayka; 5,6-prujinalar; 7-yakor; 8-arqon g‘altagining shkivi; 9-elektromagnit g‘altak; 11-tirkak; 12-vint; 13-tortqi; 15-shtok.

Grafikdan quyidagilarni xulosa qilish mumkin: qo‘shimcha xartum ulangan kranlar, qo‘shimcha xartum ulanmagan kranlarga nisbatan ko‘proq yuk ko‘tara oladi; xartumning qulochi katta bo‘lganda kam yuk, quloch kichik bo‘lganda esa ko‘proq yuk ko‘tariladi.

Kranni ish unumdorligini oshirish uchun uni ishlatishdagi bir davr ishga sarflanadigan vaqt ichida bir nechta jarayonlarni birlashtirish lozim.

Kolodka 2 dagi friksion tasma 3, prujina 6 yordamida shkiv 8 ni siqib turadi. Prujina 6 kolodkalariga richaglar 1 va 10 dagi tortqi 13 ga shtok 15 lar orqali ta’sir qiladi. Chig‘ir elektr dvigatelinini tok tarmog‘iga ulagan vaqtda tok elektromagnit g‘altagi 9 dan o‘tib, g‘altak va yakor 7 ni o‘ziga tortadi. Yakor, o‘z navbatida prujina 6 ni siqadi va natijada shtok 15 richag 1 va 10 larni surib, g‘altakni aylanishiga imkoniyat yaratadi. Elektr magnit g‘altagini elektr tarmog‘idan uzganda prujina 6 kerilib, tortqi 13 va shtok 15 ni qarama-qarshi tomonga siljiydi va richaglar dastlabki holatiga qaytadi. Bunda prujina 5 ham yordam beradi.

Kolodkalarini qochishini cheklash uchun rostlovchi vint 12 va tirkak 11 dan foydalaniladi. Prujina kuchi qo‘shgayka 14, kolodkalarini qochishi esa qo‘shgayka 4 yordamida rostlanadi.

### **9.3. Kranlarni ishlatishga tayyorlash va ishlatish.**

Agar kran IYOD yordamida mexanik boshqariladigan bo‘lsa uning yoqilg‘i va sovutish suyuqligi idishlaridagi miqdori tekshiriladi, agar kam bo‘lsa ular to‘ldiriladi. Mashinaning barcha mexanizmlarining texnik holati, po‘lat arqon va to‘xtatish moslamalarining sozligi, boltli birikmalarning qotirilganligi, gidromexanizmlarning holati ko‘zdan kechiriladi. Nuqsonlar aniqlanganda ular bartaraf qilinadi. Kran, moylash sxemasiga asosan, kerakli joylar moylanadi.

Barcha texnik holat tekshirilib, mashinada nuqsonlar yo‘qligiga amin bo‘lgandan so‘ng kran dvigateli o‘t oldiriladi va bosh mufta ulanib, mexanizmlar ishga tushiriladi. Kran ish joyiga olib keltirilib, uni ishlatish jarayoni boshlanadi. Kranlarni boshqarish murakkab jarayon

bo‘lib, uni boshqaradigan xodim, texnika sohasida maxsus bilim va malakaga ega bo‘lishi zarur.

Agar kran elektr energiyasi yordamida boshqariladigan bo‘lsa, unda ham uning barcha texnik holati, elektr kabel va uskunalarning butligi hamda sozligi ko‘zdan kechiriladi. Elektr kranlarini boshqaruvchi xodim nafaqat texnika sohasidan, balki elektrotexnika sohasidan ham etarli bilimga ega bo‘lishi talab etiladi.

Kranni ishlatish jarayonida to‘satdan elektr energiyasi uzilgan holda quyidagi ishlarni amalga oshirish talab qilinadi: boshqaruv pultlarini nol holatga keltirib, asosiy elektr tarmog‘iga ulangan bog‘lagich undan uziladi; elektr energiyasini yo‘qligi haqida tegishli tashkilotlarga xabar beriladi; tok berilishi uzoqqa cho‘zilsa, yuk asta sekin to‘xtatish uskunasi qo‘lda boshqarish orqali yerga tushiriladi; kranni yurgizuvchi aravachalari o‘zi yuradigan temir yo‘l (rels) ga mahkamlanadi.

## **SINOV (NAZORAT) SAVOLLARI VA TOPSHIRIQLAR**

1. *Kranning asosiy qismlarini aytib bering.*
2. *Minorali kranni ishga tushirish tartibini aytib bering.*
3. *Kranni samarali ishlatish yo‘llarini aytib bering.*
4. *Arqon tanlashda qanday faktorlar hisobga olinadi?*
5. *Kranning turg‘unlik koeffitsientini izohlab bering.*
6. *Yuk momentini aniqlashda qaysi faktorlar hisobga olinadi?*
7. *Kranni yuk ko‘tarish kobilyatini aniqlashda qanday ko‘rsatkichlar hisobga olinadi?*
8. *Kran mexanizmlarida qanday nosozliklar sodir bo‘ladi va ular qanday rostlanad?.*
9. *Kranni ishlatishga tayyorlash uchun qanday ishlar amalga oshiriladi?*